CHARLOTTE
PIPE AND FOUNDRY COMPANY

El Sistema Invencible.

Hierro Fundido

MANUAL TECNICO Y DE INSTALACION

(Actualización Noviembre 1 de 2023)

© 2002-2023 Charlotte Pipe and Foundry Company

MANUAL TECNICO

TM-CI-SP

INTRODUCCION

Charlotte Pipe and Foundry, como líder fabricante de tuberías y conexiones de hierro fundido, puede ser su única fuente para el abastecimiento de todas sus necesidades para los sistemas de conducción de hierro fundido. Fabricamos una línea completa de tuberías y conexiones de hierro fundido Espiga-Campana (Service, por su nombre en inglés) y Extra Pesada (Extra Heavy, por su nombre en inglés) en medidas que van desde 2″ y hasta 15″ y tuberías de doble campana de 2″ a 6″. También fabricamos una línea completa de tuberías y conexiones de Acople Rápido (Sin Campana, Hubless, por su nombre en inglés) en medidas desde 1½″ y hasta 15″. Podemos afirmar con orgullo que todos nuestros productos **están fabricados en Estados Unidos** cumpliendo, o incluso excediendo, todas las normas ASTM y CISPI aplicables.

Por más de un siglo en Charlotte Pipe® hemos sido implacables con nuestro compromiso con la calidad y el servicio. A través de los años hemos ampliado y mejorado nuestras líneas de productos para satisfacer la demanda de nuestros clientes. Nos hemos enfocado en un proceso de mejora continuo para servirle mejor. En total, hemos invertido millones para mejorar la eficiencia en la fabricación, la productividad y la capacidad, haciendo de nuestra fundición una de las más modernas de su tipo en el mundo.

Charlotte Pipe and Foundry Company, División de Hierro Fundido

Le agradecemos que haga negocios con nosotros y esperamos poder satisfacer sus necesidades de información y sistemas de plomería de hierro fundido de primera calidad. Si lo desea, también puede encontrar la información técnica y de seguridad contenida en este manual en nuestro sitio Web: www.charlottepipe.com.

El Sistema Invencible.

TABLA DE CONTENIDOS

CHARLOTTE PIPE AND FOUNDRY COMPANY

INFORMACION GENERAL

Introducción 2
Entendiendo los Mensajes de Seguridad y Alerta 5
Componentes del Sistema DWV 6
Desempeño 6-8
Resistencia a la Abrasión 7
La Alternativa Verde 8
Propiedades de Aislamiento Acústico de los Sistemas de Hierro Fundido 8
Disponibilidad del Producto 8
Recepción, Manejo y Almacenamiento de Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido 9-10
Recibiendo Embarques de Hierro Fundido 9
Almacenamiento de Tuberías y Conexiones 9
Propiedades Físicas del Hierro Gris 10
Fichas Técnicas 11-13
Tuberías y Conexiones del Sistema Campana y Espiga de Hierro Fundido (Service) 11
Tuberías y Conexiones del Sistema Campana y Espiga Extra Pesadas de Hierro Fundido (Extra Heavy) 12
Tuberías y Conexiones del Sistema Sin Campana de Hierro Fundido (Acople Rápido, Hubless) 13
Certificación del Producto 14
Datos del Producto 15-21
Sistema Campana y Espiga de Hierro Fundido (Service) 15-16
Sistema Campana y Espiga Extra Pesado de Hierro Fundido (Extra Heavy) .. 17-18
Tolerancias Dimensionales para Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido Campana y Espiga (Service) y Extra Pesado (Extra Heavy) 19
Sistema de Acople Rápido de Hierro Fundido (Sin Campana, Hubless) 20-21

DATOS DE DISEÑO E INGENIERÍA

Flujo por Gravedad 22-23
Factor de Aspereza de Manning (Valor "N") 22
Valores "N" para Materiales Típicos de Conducción 22
Velocidades de Autolimpieza 22
Diseño de Drenajes y Desagües 22-23
Propiedades de Flujo de Fluidos 24-29
Tablas de Velocidad 24-29
Espaciamiento entre Apoyos y Soportes Colgantes 30
Resistencia al Fuego de los Sistemas de Hierro Fundido 31
Normas de Referencia 32

TABLA DE CONTENIDOS

PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION PARA HIERRO FUNDIDO

Métodos de Corte para Tubería de Hierro Fundido 33-34

Corte de Tubería de Hierro Fundido con una Cortadora de Cadena a Presión . 33-34

Métodos de Unión para Tuberías de Hierro Fundido 34-39

Empaques de Compresión 34-35

Haciendo una Unión con Empaques de Compresión 35-37

Instalación de Conexiones con Uniones con Empaques de Compresión 37-38

Advertencias Importantes y Sugerencias Útiles acerca de las Uniones con Empaques de Compresión 38-39

Uniones Sin Campana 39-42

Haciendo una Unión Sin Campana 40-42

Procedimientos para Instalación Subterránea 42-43

Instalación en Losa 43

Procedimientos para la Instalación por Encima del Suelo 44-46

Instalación Vertical de un Sistema de Conducción 44

Instalación Horizontal de un Sistema de Conducción - Suspendido 44-45

Instalación Horizontal de Conexiones 45-46

PRUEBAS E INSPECCION

Prueba con Agua o Hidrostática 47

Fuerzas de Empuje 48

La Prueba con Humo 49

La Prueba con Aceite de Menta 49

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Como Determinar las Entradas a Mano Derecha o Izquierda 50

Pintado de las Tuberías de Hierro Fundido 50

Desagües de Sifón para Azoteas 51

SELECCIÓN DE MATERIALES Y CONSIDERACIONES DE INGENIERÍA

Selección de Materiales y Consideraciones de Ingeniería 52

Temperatura Máxima de Trabajo 52

Expansión Térmica 52

Atenuación de Sonido 52

Hierro Fundido Enterrado 52

Espaciamiento Entre Soportes y Desnivel 53

Combustibilidad y Uso en Espacios Plenum 53

Aplicaciones de Ingeniería 53

El Sistema Original de Conducción Verde 53

GARANTIA LIMITADA 54

Entendiendo los Mensajes de Seguridad y Alerta

Es importante leer y entender este manual. Contiene información que le ayudará a proteger su seguridad y evitar problemas.

Este es el símbolo de seguridad de alerta. Se usa para alertarlo de riesgos potenciales de lesiones personales. Obedezca todos los mensajes de seguridad que aparezcan después de este símbolo para evitar lesiones personales o muerte.

⚠ ADVERTENCIA

"**ADVERTENCIA**" indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar lesiones severas o muerte.

⚠ PRECAUCION

"**PRECAUCION**" indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar lesiones menores o moderadas.

AVISO

"**AVISO**" indica una situación de riesgo que, si no se evita, puede ocasionar fallas en el sistema y daños en los bienes.

Nota importante: Para el uso de la información sobre la instalación y ventas dentro de los Estados Unidos, refiérase únicamente a la literatura de los productos de Charlotte Pipe en idioma inglés. La literatura de los productos de Charlotte Pipe en idioma extranjero no está destinada para ser utilizada dentro de los Estados Unidos, ya que pudiera no incluir la información técnica específica que es esencial dentro de los Estados Unidos o pudiera referirse a números de parte específicos que no están disponibles dentro los Estados Unidos.

Important Note: For sales and installation information used within the United States, refer only to Charlotte Pipe's English language product literature. Charlotte Pipe's foreign language product literature is not intended for use within the United States as it may not include specific technical data that is essential within the United States or it may refer to specific part numbers that are not available within the United States.

LEA Y CONSERVE ESTAS INSTRUCCIONES

COMPONENTES DEL SISTEMA DWV

Los ingenieros y diseñadores tienen una gran variedad de materiales de donde elegir cuando diseñan sistemas de drenaje sanitario y para aguas pluviales (drenaje de tormenta) para proyectos residenciales y comerciales. Debido a su resistencia excepcional y a la combinación de ser no combustible y extremadamente silencioso, el hierro fundido es una alternativa muy popular para las construcciones comerciales. Las casas de clase alta se caracterizan porque a menudo utilizan sistemas que combinan bajantes metálicos con plásticos utilizados para lavabos, regaderas y tinas, en lo que Charlotte Pipe llama el diseño de una "Casa Silenciosa" ("Quiet House®", por su nombre en inglés).

La tubería de hierro fundido es utilizada principalmente en la construcción de edificios. Sirve muy bien en aplicaciones para drenaje sanitario, drenaje para aguas pluviales (drenaje de tormenta), líneas de desagüe y líneas de ventilación. El producto es ampliamente utilizado en construcción comercial, industrial y residencial. Algunos ejemplos comunes incluyen hospitales, escuelas, estadios, prisiones y condominios privados para vivienda. La tubería de hierro fundido es un material fundamentalmente DWV (desagüe, desechos y ventilación, por sus siglas en inglés) utilizado en la construcción de edificios de gran altura.

Al interior de las casas y edificios, los sistemas de conducción sanitarios se instalan dentro de los muros de tabique y están conectados a las tinas, lavabos, inodoros y otros accesorios. Al componente principal de un sistema DWV se le llama bajante de hierro fundido. Esta es la línea de conducción vertical que corre hacia arriba a partir del drenaje del edificio y continua hacia arriba a través de la estructura y penetra en el plano de la azotea. Las líneas de desagüe comunican los desagües de los accesorios con el bajante principal. Las líneas de ventilación son la fuente de aire exterior del sistema, lo que permite que el sistema funcione adecuadamente previniendo la formación de vacío. Las líneas de ventilación están amarradas al sistema en el punto que está por arriba de accesorio más elevado. En algunas instalaciones, las líneas de ventilación están conectadas a un bajante de ventilación separado.

Se le llama el desagüe a una sección mas baja del sistema de conducción horizontal dentro de la estructura del sistema DWV. Recibe la descarga de la porción superior del sistema y la conduce hacia el drenaje del edificio. Las rutas de drenaje del edificio descargan en un punto fuera de la estructura prescrita por el código de plomería local, en donde se conecta al drenaje de la ciudad o a una fosa séptica.

Dentro del área de construcción del edificio, las tuberías y conexiones de hierro fundido son ampliamente utilizadas para drenaje para el agua pluvial de las azoteas, pasillos, pozos de visita y patios. Los sistemas de conducción de hierro fundido se utilizan para recolectar los escurrimientos del subsuelo, que se encuentran localizados en los alrededores de la cimentación. Estos desagües liberan las aguas infiltradas en la cimentación canalizándolas hacia un sistema de drenaje de tormenta o a una bomba de resumidero.

La tubería de hierro fundido sirve muy bien también como guía para agua pluvial de azotea y drenaje de tormenta.

Las especificaciones de diseño para estructuras de gran altura con grandes líneas de retroceso a menudo requieren tuberías de hierro fundido para acarrear grandes cantidades de agua de lluvia y nieve derretida. Fuera del área de construcción del edificio y del drenaje para agua pluvial (drenaje de tormenta), los sistemas de conducción de hierro fundido se utilizan en líneas de condensado, líneas de desagües para puentes y albercas.

⚠ ADVERTENCIA

El fallar al seguir las instrucciones e indicaciones de seguridad puede resultar en lesiones severas o fatales y/o daños en los bienes.

DESEMPEÑO

Hierro fundido es un término genérico que identifica a una gran familia de aleaciones ferrosas. Los hierros fundidos son fundamentalmente aleaciones de hierro que contienen más de 2% de carbono y 1% o más de silicio. Debido a su excelente fluidez, el hierro fundido se puede vaciar y fundir en formas intrincadas. Debido a las excelentes propiedades obtenidas con estos materiales de ingeniería de bajo costo, el hierro fundido tiene una amplia variedad de aplicaciones en ambientes que demandan una buena resistencia a la corrosión incluyendo drenajes de agua, para agua pluvial (drenaje de tormenta) y sanitarios y aplicaciones para desechos y ventilación.

Fundiciones de calidad de hierro gris, como las que

produce Charlotte Pipe and Foundry, tienen una cantidad importante de grafito libre presente en su microestructura. Cuando se exponen los productos de Charlotte a la mayoría de los agentes corrosivos, se genera una capa de protección insoluble, que ayuda a ofrecer una barrera duradera contra la corrosión adicional.

Por sus características únicas de resistencia a la corrosión lo hacen ideal para aplicaciones de plomería. La composición metalúrgica de nuestros productos de hierro fundido, específicamente por la presencia de grafito libre, nos asegura que en caso de haber corrosión solo ocurriría en la superficie expuesta a poca profundidad. La capa de grafito previene la corrosión adicional.

AVISO: Un pequeño porcentaje de desechos muy especiales pudiera no ser apropiado para los sistemas de plomería de hierro fundido. Dichas corrientes de desechos pueden provenir de laboratorios, fuentes concentradas o no diluidas de bebidas carbonatadas y de lugares en donde se descarga cierto tipo de productos químicos de limpieza específicos, particularmente en donde el efluente vaya sin diluir. Los desechos con un pH muy bajo de dichas fuentes pueden corroer al hierro fundido cuando se expone.

El rango de pH para un sistema DWV típico varía entre 4.5 y 7. Para facilitar la descarga del sistema, sugerimos que el instalador establezca una pendiente uniforme para un sistema de desagüe horizontal, pero no menor a lo permitido por los códigos y reglamentos de plomería locales y en conformidad con las buenas prácticas de plomería. Si las condiciones de operación conllevan a un nivel de acidez de 4.3 o menor, nosotros recomendamos que se diluya la descarga de los desechos para elevar el pH. Si esto no es posible, le sugerimos al diseñador del sistema que busque un material mas apropiado.

La oficina Nacional de Normas (National Bureau of Standards, por su nombre en inglés) y la Asociación para la Investigación de Hierro Fundido (Cast Iron Pipe Research Association, por su nombre en inglés) –ahora conocida como Asociación para la Investigación de Hierro Dúctil (Ductile Iron Pipe Research Association, por su nombre en inglés)- han estudiado durante muchos años la corrosión subterránea de las tuberías de hierro fundido. Como resultado de estos estudios, se ha desarrollado un procedimiento para determinar la necesidad para la protección contra algún tipo de corrosión en particular. Este procedimiento utiliza un sistema de puntaje para evaluar cinco características de suelo. El procedimiento y el uso opcional de una película protectora de polietileno se estipulan como un apéndice de la Norma ASTM A 74. Se tiene disponible información adicional de CISPI o Charlotte Pipe.

La corrosión de metales bajo tierra es un fenómeno electromecánico de dos tipos principalmente: galvánica y electrolítica.

La corrosión galvánica es auto-generadora y ocurre en la superficie de un metal expuesto a un electrolítico (tal como la humedad y suelo cargado de sal). El efecto es similar a lo que ocurriría en una batería de celda húmeda o seca. Diferencias en el potencial eléctrico entre algunas áreas en la superficie del metal (tubería) en contacto con dicho suelo pueden ocurrir por una diversidad de razones, incluidas la unión entre metales diferentes (hierro y cobre o latón). Algunas diferencias potenciales también pudieran deberse a las características del suelo en contacto con la superficie de la tubería; por ejemplo el pH, sales solubles, contenido de oxígeno y humedad, temperatura y la presencia de ciertas bacterias. Cualquiera de las combinaciones de estos factores puede generar pequeñas cantidades de corriente eléctrica que fluya a través del suelo entre algunas áreas de la superficie de la tubería o metal. En el punto donde ocurran estas descargas de corriente hacia el suelo, se removerá metal de la superficie de la tubería y se generará corrosión.

La corrosión electrolítica ocurre cuando una corriente directa de una fuente exterior entra y sale de una estructura metálica bajo tierra, como la tubería. En el punto donde la corriente sale de la superficie de metal y al regresar a su fuente a través del suelo se removerá metal y se generará corrosión.

Más del 95% del suelo de los Estados Unidos es no corrosivo al hierro fundido. Esos pocos suelos que de alguna manera son corrosivos al hierro fundido incluyen los suelos naturales que contienen altas concentraciones de materia orgánica en descomposición (pantanos, turberas, etc.), álcalis o sales (de mareas de ciénegas).

Resistencia a la Abrasión

Las tuberías y conexiones de hierro fundido son altamente resistentes a la abrasión por arena, grava, disposición residuos de basura, descargas de lavavajillas y desechos

en suspensión arrastrados a lo largo de la porción inferior del drenaje o desagüe.

La Alternativa Verde

En años recientes ha crecido la tendencia por la práctica de una construcción ambientalmente sostenible. El gobierno de los Estados Unidos requiere que los proyectos del gobierno federal apliquen las prácticas para una construcción verde. Muchas agencias estatales y locales también ofrecen incentivos para alentar la construcción de edificios verdes.

Charlotte Pipe and Foundry certifica que sus tuberías y conexiones de hierro fundido se fabrican con un mínimo del 95% de contenido reciclado (0% de material post-industrial) y son 100% reciclables. Cada año evitamos que 160 millones de kilogramos de chatarra de hierro y acero ingresen a los sobresaturados tiraderos de relleno al convertirlas en tuberías y conexiones de hierro fundido. Al término de la vida de un edificio los sistemas de conducción de hierro fundido pueden ser recuperados y reciclados otra vez para hacer nuevas tuberías y conexiones de hierro fundido u otros productos metálicos.

Mientras que los productos de plomería no pueden ganar puntos por sí mismos para la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design Certification, por su nombre en inglés) en un proyecto, satisfacen la creciente demanda para emplear más productos "Más Verdes" por los propietarios y los responsables de la especificación del proyecto.

Cuando su proyecto demanda materiales de plomería reciclados o reutilizados, la alternativa es clara: Charlotte Pipe and Foundry.

Propiedades de Aislamiento Acústico de los Sistemas de Hierro Fundido

Una de las características más relevantes de combinar las tuberías de hierro fundido con las uniones provistas con los empaques de compresión y los coples rápidos es su cualidad para la atenuación del sonido. El problema del ruido es particularmente agudo en las viviendas multifamiliares. Aunque el aislamiento acústico se ha convertido en una de las mayores preocupaciones en el diseño constructivo, han aparecido en el mercado ciertos productos de plomería que no sólo transmiten los ruidos, sino que incluso pueden magnificarlo. El uso de empaques de neopreno y acoplamientos sin campana con las tuberías y conexiones de hierro fundido reduce sustancialmente los ruidos y vibraciones. Como resultado de la composición y estructura del hierro fundido, el sonido se apaga y atenúa más que transmitirse o amplificarse y el neopreno separa los tramos de tubería de la unidad de las conexiones de tal forma que se suprime cualquier sonido generado por el contacto entre ambos componentes. El resultado es la minimización o eliminación de los desagradables ruidos causados por la plomería.

Disponibilidad del Producto

Nuestra planta de fundición de hierro fundido está localizada en la ciudad de Charlotte, Carolina del Norte, en donde todos nuestros productos son orgullosamente fabricados en los Estados Unidos. Tenemos en almacén un amplio surtido de tuberías y conexiones todo el tiempo. Los contratistas no tienen que preocuparse por el suministro o escasez ya que la capacidad de fabricación es adecuada y rápidamente obtenible de Charlotte Pipe.

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones severas, siga las indicaciones de seguridad y precaución del fabricante del montacargas. Lea y siga todos los códigos y reglamentos aplicables, incluido el 29 C.F.R.1910.178.

- Los atados preempacados de tubería de hierro fundido pueden pesar cientos o miles de libras; es muy importante seguir todas las advertencias de seguridad cuando se descargue un transporte de plataforma o cuando se hagan movimientos con los atados de tubería en los alrededores del patio de maniobras.
- Las conexiones preempacadas vienen en cajas de madera y también pueden pesar varios cientos de libras; es muy importante seguir todas las advertencias de seguridad cuando se descarguen o cuando se hagan movimientos con las cajas en los alrededores.

RECEPCION, MAJENO Y ALMACENAMIENTO DE TUBERIAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO

Recibiendo Embarques de Hierro Fundido

Las tuberías y conexiones de hierro fundido se embarcan habitualmente en camiones con plataforma. El hierro fundido es capaz de resistir los impactos y esfuerzos que normalmente se producen durante el trayecto. El primer paso, tan pronto el material llega a su destino, es inspeccionarlo profundamente para ver si ha sufrido algún daño durante el trayecto. Normalmente, el embarque irá acompañado de un Conocimiento de Embarque y una Lista de Empaque. El propósito del Conocimiento de Embarque es que sirve para transferir legalmente la titularidad del material del fabricante al transportista y del transportista al instalador o mayorista que recibe el embarque. Es esencial que cualquier daño o faltante de producto se anote de inmediato en el Conocimiento de Embarque y registrado con el transportista involucrado o con Charlotte Pipe dentro de los diez (10) días siguientes a la recepción del producto. El Conocimiento de Embarque reflejará el número total de piezas, bultos o cajas. La lista de empaque proporcionará una descripción específica de cada uno de los artículos embarcados. Es necesario que se revise la totalidad de las piezas y se debe anotar cualquier discrepancia en el Conocimiento de Embarque antes de que el transportista abandone el lugar de destino para la entrega del embarque. Notificar lo antes posible a Charlotte Pipe de las discrepancias anotadas en el Conocimiento de Embarque. La falta de anotaciones por daños o faltantes pueden ocasionar reclamos que no serán reconocidos. Si se han hecho anotaciones de daños o faltantes, se debe guardar una copia de éste documento en un lugar seguro. Para facilitar la descarga, Charlotte Pipe envía sus tuberías preempaquetadas en atados y sus conexiones en cajas. Se debe tener cuidado durante la descarga de la unidad. Cada uno de los atados y cajas va provisto de etiquetas de expedición que identifican su contenido. Estas etiquetas no se deben retirar, ya que posteriormente serán de gran ayuda para localizar, cuando sea necesario, cualquiera de los artículos.

Almacenamiento de Tuberías y Conexiones

Las tuberías y conexiones de hierro fundido se pueden almacenar en el exterior y no requieren de una cubierta especial para protegerlos de los elementos.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones severas, siga las indicaciones de seguridad y precaución del fabricante del montacargas. Lea y siga todos los códigos y reglamentos aplicables, incluido el 29 C.F.R.1910.178.

- Los atados preempacados de tubería de hierro fundido pueden pesar cientos o miles de libras; es muy importante seguir todas las advertencias de seguridad cuando se descargue un transporte de plataforma o cuando se hagan movimientos con los atados de tubería en los alrededores del patio de maniobras.
- Las conexiones preempacadas vienen en cajas de madera y también pueden pesar varios cientos de libras; es muy importante seguir todas las advertencias de seguridad cuando se descarguen o cuando se hagan movimientos con las cajas en los alrededores.

Propiedades Físicas del Hierro Gris

Resistencia a la tensión	20,000 p.s.i. — 60,000 p.s.i. (21,000 p.s.i.)
Módulo de elasticidad (Módulo de Young)	10 - 23 x 10^6 p.s.i.
Dureza (Brinell)	150 - 250 BHN
Conductividad Térmica	0.110 - 0.137 calorías/cm^2/seg/cm/ °C
Expansión Térmica	10 x 10^{-6} / °C 6 x 10^{-6} / °F
Densidad	0.25 - 0.28 lb./in^3 6.95 - 7.35 gm/cm^3
Calor Específico	0.13 BTU / lb / °F 0.13 cal / gm / °C

Composición del Hierro Gris

A continuación aparecen los rangos típicos de los elementos presentes en la fundición de hierro gris no aleada que se fabrica habitualmente para fines comerciales:

Carbono (C)	2.60 - 3.85%
Silicio (Si)	1.25 - 2.90%
Manganeso (Mn)	0.40 - 1.00%
Fósforo (P)	0.02 - 0.90%
Azufre (S)	0.04 - 0.20%

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
TUBERÍAS Y CONEXIONES DEL SISTEMA CAMPANA Y ESPIGA DE HIERRO FUNDIDO

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

Sistema:
Esta especificación cubre las Tuberías y Conexiones del Sistema Campana y Espiga de hierro fundido y los empaques de compresión utilizados en aplicaciones sanitarias para desagüe, desechos y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés), así como en alcantarillados y drenajes para aguas pluviales (drenaje de tormenta). Este sistema es para utilizarse en aplicaciones no presurizadas.

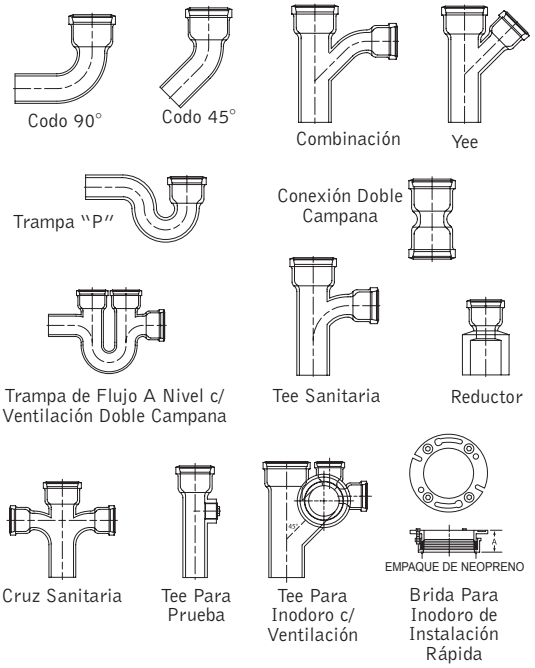
Especificación:
Las tuberías y conexiones deberán estar en conformidad con la Norma ASTM A 74. Los empaques de compresión deberán estar en conformidad con la Norma ASTM C 564. Todas las tuberías y conexiones deben estar fabricadas en los Estados Unidos y estar identificadas con la marca registrada colectiva del Cast Iron Soil Pipe Institute ® (Instituto de Tuberías de Hierro Fundido, CISPI por sus siglas en inglés). Las tuberías y conexiones de hierro fundido del Sistema Espiga Campana están listadas por NSF® Internacional para el Código Uniforme de Plomería (UP Code, por su nombre y siglas en inglés).

Instalación:
La instalación deberá cumplir las instrucciones de instalación más recientemente publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y de conformidad con todos los requerimientos de los reglamentos y códigos aplicables de plomería, protección contra incendio y construcción. Después de la instalación, el sistema debe ser probado hidrostáticamente a 10 pies (3.05 mt) de altura hidrostática (máximo de 4.3 psi). **¡ADVERTENCIA!** Nunca transporte/almacene o haga pruebas con aire comprimido o gas en las tuberías y conexiones de Hierro Fundido, el hacerlo puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

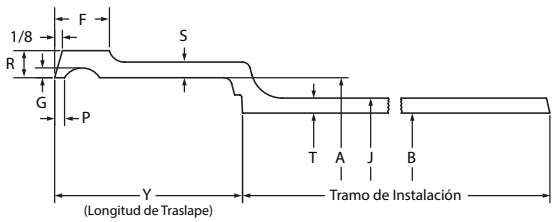
Normas de Referencia:

ASTM A 74	Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido
ASTM C 564	Empaques de Caucho para Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido

MADE IN USA



No se muestran los patrones de todas las conexiones



Tubería para Sistema Campana y Espiga de Hierro Fundido

Tamaños Disponibles		Diámetro Interior de la Campana A		Diámetro Exterior del Cilindro J		Longitud Telescópica Y		Diámetro Interior del Cilindro B		Espesor del Cilindro T Nom		Espesor del Cilindro T Min	
Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM
2	50	2.94	74.676	2.30	58.420	2.50	63.500	1.96	49.784	0.17	4.318	0.14	3.556
3	75	3.94	100.076	3.30	83.820	2.75	69.850	2.96	75.184	0.17	4.318	0.14	3.556
4	100	4.94	125.476	4.30	109.220	3.00	76.200	3.94	100.076	0.18	4.572	0.15	3.810
5	125	5.94	150.876	5.30	134.620	3.00	76.200	4.94	125.476	0.18	4.572	0.15	3.810
6	150	6.94	176.276	6.30	160.020	3.00	76.200	5.94	150.876	0.18	4.572	0.15	3.810
8	200	9.25	234.950	8.38	212.852	3.50	88.900	7.94	201.676	0.23	5.842	0.17	4.318
10	250	11.38	289.052	10.50	266.700	3.50	88.900	9.94	252.476	0.28	7.112	0.22	5.588
12	300	13.50	342.900	12.50	317.500	4.25	107.950	11.94	303.276	0.28	7.112	0.22	5.588
15	375	16.95	430.530	15.88	403.352	4.25	107.950	15.16	385.064	0.36	9.144	0.30	7.620

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
TUBERÍAS Y CONEXIONES DEL SISTEMA CAMPANA Y ESPIGA EXTRA PESADAS DE HIERRO FUNDIDO (EXTRA HEAVY)

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

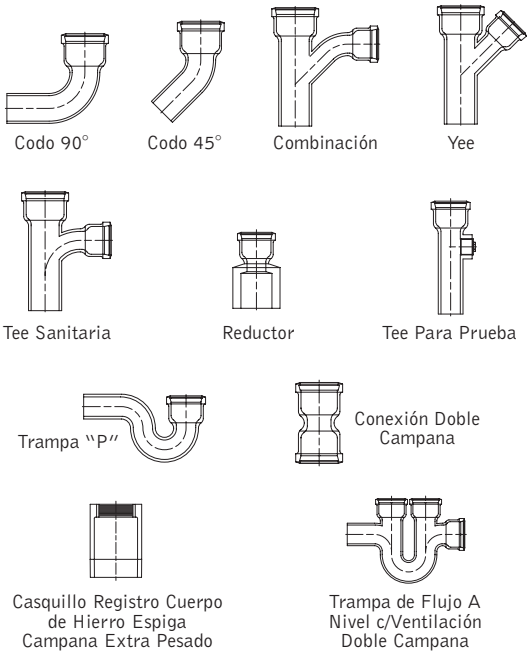
Sistema:
Esta especificación cubre las tuberías y conexiones Extra Pesadas del Sistema Campana y Espiga de hierro fundido y los empaques de compresión utilizados en aplicaciones sanitarias para desagüe, desechos y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés), así como en alcantarillados y drenajes para aguas pluviales (drenaje de tormenta). Este sistema es para utilizarse en aplicaciones no presurizadas.

Especificación:
Las tuberías y conexiones deberán estar en conformidad con la Norma ASTM A 74. Los empaques de compresión deberán estar en conformidad con la Norma ASTM C 564. Todas las tuberías y conexiones deben estar fabricadas en los Estados Unidos y estar identificadas con la marca registrada colectiva del Cast Iron Soil Pipe Institute ® (Instituto de Tuberías de Hierro Fundido, CISPI por sus siglas en inglés) y listadas por NSF® Internacional para el Código Uniforme de Plomería (UP Code, por su nombre y siglas en inglés).

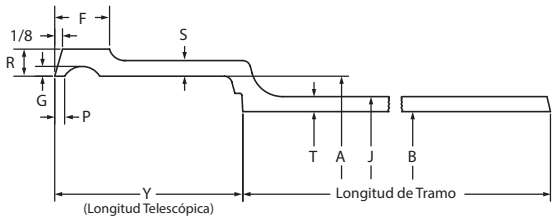
Instalación:
La instalación deberá cumplir las instrucciones de instalación más recientemente publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y de conformidad con todos los requerimientos de los reglamentos y códigos aplicables de plomería, protección contra incendio y construcción. Después de la instalación, el sistema debe ser probado hidrostáticamente a 10 pies (3.05 mt) de altura hidrostática (máximo de 4.3 psi). **¡ADVERTENCIA!** Nunca transporte/almacene o haga pruebas con aire comprimido o gas en las tuberías y conexiones de Hierro Fundido, el hacerlo puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

Normas de Referencia:

ASTM A 74	Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido
ASTM C 564	Empaques de Caucho para Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido



No se muestran los patrones de todas las conexiones



Tubería y Conexiones para Sistema Extra Pesado Campana y Espiga de Hierro Fundido

Tamaños Disponibles		Diámetro Interior de la Campana A		Diámetro Exterior del Cilindro J		Longitud Telescópica Y		Diámetro Interior del Cilindro B		Espesor del Cilindro T			
										Nom		Min	
Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM
2	50	3.06	63.500	2.38	77.724	2.50	60.452	2.00	50.800	0.19	4.826	0.16	4.064
3	75	4.19	69.850	3.50	106.426	2.75	88.900	3.00	76.200	0.25	6.350	0.22	5.588
4	100	5.19	76.200	4.50	131.826	3.00	114.300	4.00	101.600	0.25	6.350	0.22	5.588
5	125	6.19	76.200	5.50	157.226	3.00	139.700	5.00	127.000	0.25	6.350	0.22	5.588
6	150	7.19	76.200	6.50	182.626	3.00	165.100	6.00	152.400	0.25	6.350	0.22	5.588
8	200	9.50	88.900	8.62	241.300	3.50	218.948	8.00	203.200	0.31	7.874	0.25	6.350
10	250	11.62	88.900	10.75	295.148	3.50	273.050	10.00	254.000	0.37	9.398	0.31	7.874
12	300	13.75	107.950	12.75	349.250	4.25	323.850	12.00	304.800	0.37	9.398	0.31	7.874
15	375	16.95	107.950	15.88	430.530	4.25	403.352	15.00	381.000	0.44	11.176	0.38	9.652

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

FICHA TÉCNICA PARA PRODUCTOS CHARLOTTE PIPE®
TUBERÍAS Y CONEXIONES DEL SISTEMA SIN CAMPANA DE HIERRO FUNDIDO (ACOPLE RÁPIDO, HUBLESS)

Fecha: _____

Nombre de la Obra: _____ Ubicación: _____

Ingeniero: _____ Contratista: _____

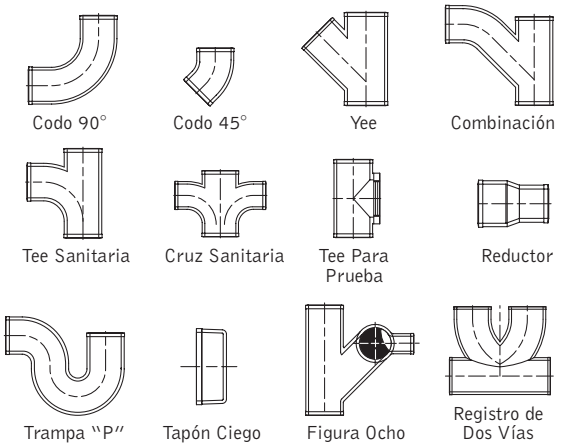
Sistema:
Esta especificación cubre las tuberías y conexiones sin campana (Sistema de Acople Rápido) de hierro fundido utilizados en aplicaciones sanitarias para desagüe, desechos y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés), así como en alcantarillados y drenajes para aguas pluviales (drenaje de tormenta). Este sistema es para utilizarse en aplicaciones no presurizadas.

Especificación:
El sistema de tuberías y conexiones de hierro fundido tipo Acople Rápido sin campana (Hubless, por su nombre en inglés) deberán fabricarse a partir de fundición de hierro gris y deberán satisfacer las normas ASTM A 888 y CISPI 301. Todas las tuberías y conexiones deben estar marcadas con la marca colectiva del Instituto de Tuberías de Hierro Fundido (the Cast Iron Pipe Institute ® CISPI, por su nombre y siglas en inglés) y listadas por la NSF® Internacional. Los Coples tipo Acople Rápido sin campana deberán satisfacer la norma CISPI 310, serán fabricados en los Estados Unidos y estar certificados por NSF® Internacional. Los Coples tipo sin campana para servicio pesado deben cumplir con la norma ASTM C 1540, se fabricarán en los Estados Unidos y se utilizarán si están indicados.

Instalación:
La instalación deberá cumplir las instrucciones de instalación más recientemente publicadas por Charlotte Pipe and Foundry y de conformidad con todos los requerimientos de los reglamentos y códigos aplicables de plomería, protección contra incendio y construcción. Después de la instalación, el sistema debe ser probado hidrostáticamente a 10 pies (3.05 mt) de altura hidrostática (máximo de 4.3 psi). **¡ADVERTENCIA!** Nunca transporte/almacene o haga pruebas con aire comprimido o gas en las tuberías y conexiones de Hierro Fundido, el hacerlo puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

Normas de Referencia:

ASTM C 564	Empaques de Caucho para Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido
CISPI 301	Tuberías y Conexiones Sin Campana de Hierro Fundido
CISPI 310	Coples para Tuberías y Conexiones Sin Campana de Hierro Fundido
ASTM C 1277	Coples Sin Campana
ASTM C 1540	Coples Sin Campana para Servicio Pesado



No se muestran los patrones de todas las conexiones

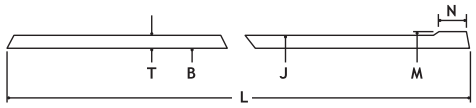


TABLA 1 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS (EN MILIMETROS) DE ESPIGAS Y CILINDROS PARA TUBERIAS Y CONEXIONES DE ACOPLE RAPIDO

Tamaño Pulg	(MM)	Diámetro Interior del Cilindro B	Diámetro Exterior del Cilindro J	Diámetro Exterior de la Espiga M	Ancho del Reborde de la Espiga N ±0.13 pulg ±3.302 mm	Espesor del Cilindro T-Nom.	T-Min.	Anilla de Posicionamiento del Empaque W
1-1/2	38	1.50 ± 0.09	1.90 ± 0.06	1.96 ± 0.06	0.25	0.16	0.13	1.13
		38.100 ± 2.286	48.260 ± 1.524	49.784 ± 1.524	6.350	4.064	3.302	28.702
2	50	1.96 ± 0.09	2.35 ± 0.09	2.41 ± 0.09	0.25	0.16	0.13	1.13
		49.784 ± 2.286	59.690 ± 2.286	61.214 ± 2.286	6.350	4.064	3.302	28.702
3	75	2.96 ± 0.09	3.35 ± 0.09	3.41 ± 0.09	0.25	0.16	0.13	1.13
		75.184 ± 2.286	85.090 ± 2.286	86.614 ± 2.286	6.350	4.064	3.302	28.702
4	100	3.94 ± 0.09	4.38 + 0.09 - 0.05	4.44 ± 0.09	0.31	0.19	0.15	1.13
		100.076 ± 2.286	111.252 + 2.286 - 1.270	112.776 ± 2.286	7.874	4.826	3.810	28.702
5	125	4.94 ± 0.09	5.30 + 0.09 - 0.05	5.36 ± 0.09	0.31	0.19	0.15	1.50
		125.476 ± 2.286	134.620 + 2.286 - 1.270	136.144 ± 2.286	7.874	4.826	3.810	38.100
6	150	5.94 ± 0.09	6.30 + 0.09 - 0.05	6.36 ± 0.09	0.31	0.19	0.15	1.50
		150.876 ± 2.286	160.020 + 2.286 - 1.270	161.544 ± 2.286	7.874	4.826	3.810	38.100
8	200	7.94 ± 0.13	8.38 + 0.13 - 0.09	8.44 ± 0.09	0.31	0.23	0.17	2.00
		201.676 ± 3.302	212.852 + 3.302 - 2.286	214.376 ± 2.286	7.874	5.842	4.318	50.800
10	250	10.00 ± 0.13	10.56 ± 0.09	10.62 ± 0.09	0.31	0.28	0.22	2.00
		254.000 ± 3.302	268.224 ± 2.286	269.748 ± 2.286	7.874	7.112	5.588	50.800
12	300	11.94 ± 0.09	12.50 ± 0.09	12.62 ± 0.09	0.31	0.28	0.22	2.75
		303.276 ± 2.286	317.500 ± 2.286	320.548 ± 2.286	7.874	7.112	5.588	69.850
15	375	15.11 ± 0.09	15.83 ± 0.09	16.12 ± 0.09	0.31	0.36	0.30	2.75
		383.794 ± 2.286	402.082 ± 2.286	409.448 ± 2.286	7.874	9.144	7.620	69.850

Nota: *Charlotte Pipe no recomienda o garantiza las instalaciones que se unan con coples para el sistema sin campana que no tengan carcaza metálica.*

Charlotte Pipe y Charlotte Pipe and Foundry Company son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.

CERTIFICACION DEL PRODUCTO

Especificaciones de las Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido Charlotte®

El presente certifica que todas las tuberías y conexiones de hierro fundido fabricadas por Charlotte Pipe and Foundry están hechas en los Estados Unidos en conformidad con las siguientes normas:

TUBERIAS Y CONEXIONES CAMPANA Y ESPIGA (SERVICE)
Todas las tuberías y conexiones deberán estar identificadas con la marca registrada colectiva del Cast Iron Soil Pipe Institute (Instituto de Tuberías de Hierro Fundido, CISPI por sus siglas en inglés).
ASTM A 74
Listada por NSF® Internacional para el Código Uniforme de Plomería (UP Code, por su nombre y siglas en inglés)
Certificada ISO 9001:2015

TUBERIAS Y CONEXIONES EXTRA PESADAS CAMPANA Y ESPIGA (EXTRA HEAVY)
Todas las tuberías y conexiones deberán estar identificadas con la marca registrada colectiva del Cast Iron Soil Pipe Institute (Instituto de Tuberías de Hierro Fundido, CISPI por sus siglas en inglés).
ASTM A 74
Listada por NSF® Internacional para el Código Uniforme de Plomería (UP Code, por su nombre y siglas en inglés)
Certificada ISO 9001:2015

ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

TUBERIAS Y CONEXIONES SIN CAMPANA (HUBLESS, ACOPLE RAPIDO)
Todas las tuberías y conexiones deberán estar identificadas con la marca registrada colectiva del Cast Iron Soil Pipe Institute (Instituto de Tuberías de Hierro Fundido, CISPI por sus siglas en inglés).
Norma CISPI 301
ASTM A 888
Listada por NSF® Internacional para el Código Uniforme de Plomería (UP Code, por su nombre y siglas en inglés)
Certificada ISO 9001:2015

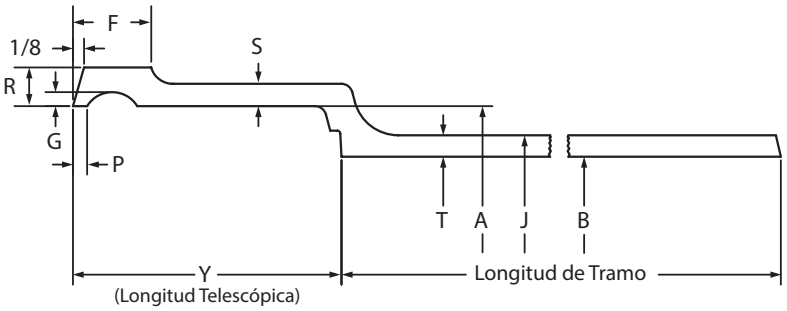
COPLES SIN CAMPANA (SISTEMA ACOPLE RAPIDO, HUBLESS)
Norma CISPI 310
ASTM C 1277
Certificado por NSF® International

COPLES SIN CAMPANA PARA SERVICIO PESADO (SISTEMA ACOPLE RAPIDO, HUBLESS)
ASTM C 1540
Factory Mutual 1680

EMPAQUES DE COMPRESION
ASTM C 564
CISPI HSN 85

El Sistema Invencible.

Sistema Campana y Espiga de Hierro Fundido (Service)



ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

Tubería para Sistema Campana y Espiga de Hierro Fundido

Tamaños[A] Disponibles[B]		Diámetro Interior de la Campana[B]		Diámetro Exterior del Cilindro		Longitud Telescópica		Diámetro Interior del Cilindro		Espesor del Cilindro			
		A		J		Y		B		T			
										Nom		Min	
Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM
2	50	2.94	74.676	2.30	58.420	2.50	63.500	1.96	49.784	0.17	4.318	0.14	3.556
3	75	3.94	100.076	3.30	83.820	2.75	69.850	2.96	75.184	0.17	4.318	0.14	3.556
4	100	4.94	125.476	4.30	109.220	3.00	76.200	3.94	100.076	0.18	4.572	0.15	3.810
5	125	5.94	150.876	5.30	134.620	3.00	76.200	4.94	125.476	0.18	4.572	0.15	3.810
6	150	6.94	176.276	6.30	160.020	3.00	76.200	5.94	150.876	0.18	4.572	0.15	3.810
8	200	9.25	234.950	8.38	212.852	3.50	88.900	7.94	201.676	0.23	5.842	0.17	4.318
10	250	11.38	289.052	10.50	266.700	3.50	88.900	9.94	252.476	0.28	7.112	0.22	5.588
12	300	13.50	342.900	12.50	317.500	4.25	107.950	11.94	303.276	0.28	7.112	0.22	5.588
15	375	16.95	430.530	15.88	403.352	4.25	107.950	15.16	385.064	0.36	9.144	0.30	7.620

Tamaño[A]		Espesor de la Campana				Ancho del Reborde de Plomo de la Campana				Distancia desde la Ranura hasta el Extremo, tuberías y conexiones[B]		Profundidad de la Ranura de Plomo			
		Cuerpo de la Campana		Reborde Externo											
		S (min)		R (min)		F(min)				P		G (min)		G (max)	
Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg		MM		Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM
2	50	0.13	3.302	0.34	8.636	0.75	(0.63)	19.050	(16.002)	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
3	75	0.16	4.064	0.37	9.398	0.81	(0.63)	20.574	(16.002)	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
4	100	0.16	4.064	0.37	9.398	0.88	(0.63)	22.352	(16.002)	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
5	125	0.16	4.064	0.37	9.398	0.88	(0.63)	22.352	(16.002)	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
6	150	0.18	4.572	0.37	9.398	0.88	(0.63)	22.352	(16.002)	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
8	200	0.19	4.826	0.44	11.176	1.19	(1.06)	30.226	(26.924)	0.38	9.652	0.15	3.810	0.22	5.588
10	250	0.27	6.858	0.53	13.462	1.19	(1.06)	30.226	(26.924)	0.38	9.652	0.15	3.810	0.22	5.588
12	300	0.27	6.858	0.53	13.462	1.44	(1.31)	36.576	(33.274)	0.47	11.938	0.15	3.810	0.22	5.588
15	375	0.30	7.620	0.58	14.732	1.44	(1.31)	36.576	(33.274)	0.47	11.938	0.15	3.810	0.22	5.588

[A]Diámetro interior nominal.

[B]Para las tolerancias, por favor remítase a la tabla de Tolerancias Dimensionales para las Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido Sistemas Campana y Espiga (Service) y Extra Pesado (Extra Heavy).

ADVERTENCIA

Las tuberías y conexiones de hierro fundido están pensadas para aplicaciones no presurizadas DWV (drenaje, deshechos y ventilación). El utilizar tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones a presión puede resultar en fallas explosivas, causando lesiones severas o muerte o daños en los bienes.

Espiga Campana

Hierro Fundido Sistema Espiga Campana

Parte No. SV 1
Tubería Campana Sencilla, Tramo 1.52 Mt (5′)

Diámetro Nom. (Pulg. - MM)		Peso (Lbs.) Pieza
2″ x 5′	50 x 1.5m	22.5
3″ x 5′	75 x 1.5m	31.8
4″ x 5′	100 x 1.5m	41.0
5″ x 5′	125 x 1.5m	52.5
6″ x 5′	150 x 1.5m	69.2
8″ x 5′	200 x 1.5m	101.0
10″ x 5′	250 x 1.5m	150.9
12″ x 5′	300 x 1.5m	197.3
15″ x 5′	375 x 1.5m	302.7

Parte No. SV 3
Tubería Campana Sencilla, Tramo 3.05 Mt (10′)

Diámetro Nom. (Pulg. - MM)		Peso (Lbs.) Pieza
2″ x 10′	50 x 3m	40.1
3″ x 10′	75 x 3m	59.5
4″ x 10′	100 x 3m	75.1
5″ x 10′	125 x 3m	100.4
6″ x 10′	150 x 3m	122.8
8″ x 10′	200 x 3m	180.5
10″ x 10′	250 x 3m	259.7
12″ x 10′	300 x 3m	345.9
15″ x 10′	375 x 3m	525.1

Parte No. SV 4
Tubería Doble Campana, Tramo 0.76 Mt (30″)

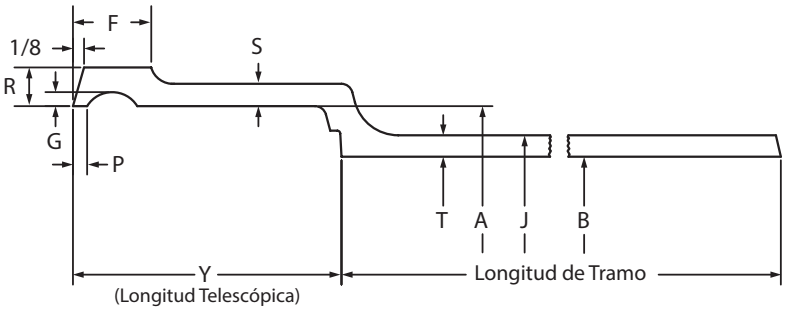
Diámetro Nom. (Pulg. - MM)		Peso (Lbs.) Pieza
2″ x 30″	50 x 760	13.8
3″ x 30″	75 x 760	17.6
4″ x 30″	100 x 760	27.1
6″ x 30″	150 x 760	38.2

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

Sistema Extra Pesado Campana y Espiga de Hierro Fundido (Extra Heavy)



ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

Tubería y Conexiones para Sistema Extra Pesado Campana y Espiga de Hierro Fundido

Tamaños[A] Disponibles[B]		Diámetro Interior de la campana[B] A		Diámetro Exterior del Cilindro J		Longitud Telescópica Y		Diámetro Interior del Cilindro B		Espesor del Cilindro T			
										Nom		Min	
Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM
2	50	3.06	77.724	2.38	60.452	2.50	63.500	2.00	50.800	0.19	4.826	0.16	4.064
3	75	4.19	106.426	3.50	88.900	2.75	69.850	3.00	76.200	0.25	6.350	0.22	5.588
4	100	5.19	131.826	4.50	114.300	3.00	76.200	4.00	101.600	0.25	6.350	0.22	5.588
5	125	6.19	157.226	5.50	139.700	3.00	76.200	5.00	127.000	0.25	6.350	0.22	5.588
6	150	7.19	182.626	6.50	165.100	3.00	76.200	6.00	152.400	0.25	6.350	0.22	5.588
8	200	9.50	241.300	8.62	218.948	3.50	88.900	8.00	203.200	0.31	7.874	0.25	6.350
10	250	11.62	295.148	10.75	273.050	3.50	88.900	10.00	254.000	0.37	9.398	0.31	7.874
12	300	13.75	349.250	12.75	323.850	4.25	107.950	12.00	304.800	0.37	9.398	0.31	7.874
15	375	16.95	430.530	15.88	403.352	4.25	107.950	15.00	381.000	0.44	11.176	0.38	9.652

Tamaño[A]		Espesor de la Campana: Cuerpo de la Campana S (min)		Espesor de la Campana: Reborde Externo R (min)		Ancho del Reborde de Plomo de la Campana F(min)		Distancia desde la Ranura hasta el Extremo, tuberías y conexiones[B] P		Profundidad de la Ranura de Plomo G (min)		G (max)	
Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM
2	50	0.18	4.572	0.37	9.398	0.75	19.050	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
3	75	0.25	6.350	0.43	10.922	0.81	20.574	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
4	100	0.25	6.350	0.43	10.922	0.88	22.352	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
5	125	0.25	6.350	0.43	10.922	0.88	22.352	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
6	150	0.25	6.350	0.43	10.922	0.88	22.352	0.22	5.588	0.1	2.540	0.19	4.826
8	200	0.34	8.636	0.59	14.986	1.19	30.226	0.38	9.652	0.15	3.810	0.22	5.588
10	250	0.40	10.160	0.65	16.510	1.19	30.226	0.38	9.652	0.15	3.810	0.22	5.588
12	300	0.40	10.160	0.65	16.510	1.44	36.576	0.47	11.938	0.15	3.810	0.22	5.588
15	375	0.46	11.684	0.71	18.034	1.44	36.576	0.47	11.938	0.15	3.810	0.22	5.588

[A]Diámetro interior nominal.

[B]Para las tolerancias, por favor remítase a la tabla de Tolerancias Dimensionales para las Tuberías y Conexiones de Hierro Fundido Sistemas Campana y Espiga (Service) y Extra Pesado (Extra Heavy).

ADVERTENCIA

Las tuberías y conexiones de hierro fundido están pensadas para aplicaciones no presurizadas DWV (drenaje, deshechos y ventilación). El utilizar tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones a presión puede resultar en fallas explosivas, causando lesiones severas o muerte o daños en los bienes.

Extra Pesado

Hierro Fundido Sistema Espiga Campana Extra Pesado

Parte No. XH 1
Tubería Extra Pesada, Campana Sencilla, Tramo 1.52 Mt (5′)

Diámetro Nom. (Pulg. - MM)	Peso (Lbs.) Pieza
2″ x 5′ 50 x 1.5m	25.0
3″ x 5′ 75 x 1.5m	44.4
4″ x 5′ 100 x 1.5m	59.6
5″ x 5′ 125 x 1.5m	73.7
6″ x 5′ 150 x 1.5m	81.4
8″ x 5′ 200 x 1.5m	141.1
10″ x 5′ 250 x 1.5m	196.7
12″ x 5′ 300 x 1.5m	245.2
15″ x 5′ 375 x 1.5m	350.0

Parte No. XH 3
Tubería Extra Pesada, Campana Sencilla, Tramo 3.05 Mt (10′)

Diámetro Nom. (Pulg. - MM)	Peso (Lbs.) Pieza
2″ x 10′ 50 x 3m	45.3
3″ x 10′ 75 x 3m	83.9
4″ x 10′ 100 x 3m	104.9
5″ x 10′ 125 x 3m	134.3
6″ x 10′ 150 x 3m	156.6
8″ x 10′ 200 x 3m	246.1
10″ x 10′ 250 x 3m	375.4
12″ x 10′ 300 x 3m	471.0
15″ x 10′ 375 x 3m	676.4

Parte No. XH 4
Tubería Extra Pesada, Doble Campana, Tramo 0.76 Mt (30″)

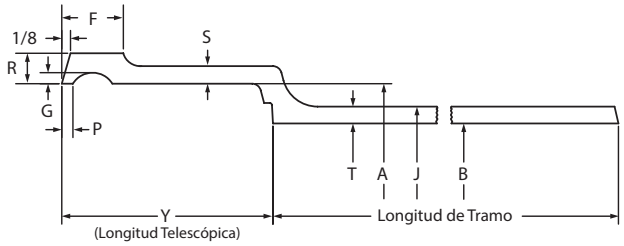
Diámetro Nom. (Pulg. - MM)	Peso (Lbs.) Pieza
2″ x 30″ 50 x 760	15.0
3″ x 30″ 75 x 760	26.0
4″ x 30″ 100 x 760	33.0

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

TOLERANCIAS DIMENSIONALES PARA LAS TUBERÍAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO CAMPANA Y ESPIGA (SERVICE) Y EXTRA PESADO (EXTRA HEAVY)



Tamaño [A] Pulg (MM)		Diámetro interior de la campana A′	Diámetro exterior del cilindro J	Diámetro interior del cilindro B	Longitud telescópica Y	Longitudes de tramo: Tuberías de 2½ (0.76), 3½ (1.06), 5 pies (1.52 mt)	Tuberías de 10 pies (3.05 mt)	Conexiones: Regular	Conexiones: Extralarga [B]
2	50	±0.06 ±1.524	±0.09 ±2.286	±0.09 ±2.286	±0.06 ±1.524	±1/4 ±6.350	±1/2 ±12.700	±1/8 ±3.175	±1/16 ±1.588
3	75	+0.09 +2.286 -0.06 -1.524	±0.09 ±2.286	±0.09 ±2.286	±0.06 ±1.524	±1/4 ±6.350	±1/2 ±12.700	±1/8 ±3.175	±1/16 ±1.588
4	100	+0.09 +2.286 -0.06 -1.524	±0.09 ±2.286	±0.09 ±2.286	±0.06 ±1.524	±1/4 ±6.350	±1/2 ±12.700	±1/8 ±3.175	±1/16 ±1.588
5	125	+0.09 +2.286 -0.06 -1.524	±0.09 ±2.286	±0.09 ±2.286	±0.06 ±1.524	±5/16 ±7.938	±5/8 ±15.875	±3/16 ±4.763	±3/32 ±2.381
6	150	+0.09 +2.286 -0.06 -1.524	±0.09 ±2.286	±0.09 ±2.286	±0.06 ±1.524	±5/16 ±7.938	±5/8 ±15.875	±3/16 ±4.763	±3/32 ±2.381
8	200	±0.13 ±3.302	±0.13 ±3.302	±0.13 ±3.302	±0.13 ±3.302	±5/16 ±7.938	±5/8 ±15.875	±3/16 ±4.763	±3/32 ±2.381
10	250	±0.13 ±3.302	±0.13 ±3.302	±0.13 ±3.302	±0.13 ±3.302	±3/8 ±9.525	±3/4 ±19.050	±1/4 ±6.350	±1/8 ±3.175
12	300	±0.13 ±3.302	±0.19 ±4.826	±0.19 ±4.826	±0.19 ±4.826	±3/8 ±9.525	±3/4 ±19.050	±1/4 ±6.350	±1/8 ±3.175
15	375	±0.13 ±3.302	±0.19 ±4.826	±0.19 ±4.826	±0.19 ±4.826	±3/8 ±9.525	±3/4 ±19.050	±1/4 ±6.350	±1/8 ±3.175

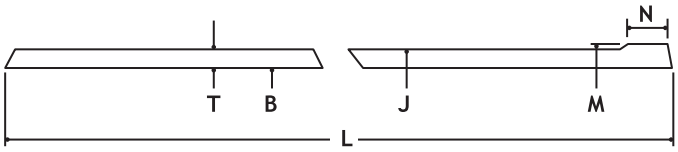
Tamaño		Ancho del reborde de la campana F		Distancia desde la ranura de plomo hasta el extremo, tuberías y conexiones P	
Pulg	MM	Pulg	MM	Pulg	MM
2	50	-0.13	-3.302	±0.09	±2.286
3	75	-0.13	-3.302	±0.09	±2.286
4	100	-0.13	-3.302	±0.09	±2.286
5	125	-0.13	-3.302	±0.09	±2.286
6	150	-0.13	-3.302	±0.09	±2.286
8	200	-0.13	-3.302	±0.09	±2.286
10	250	-0.13	-3.302	±0.09	±2.286
12	300	-0.13	-3.302	±0.11	±2.794
15	375	-0.13	-3.302	±0.11	±2.794

[A] Diámetro interior nominal.

[B] B Estas tolerancias aplican a cada pie de las conexiones extra-largas que exceda de las longitudes de tramo normales especificadas en esto.

Sistema de Acople Rápido de Hierro Fundido (Sin Campana, Hubless)

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS (EN PULGADAS Y MILIMETROS) DE ESPIGAS Y CILINDROS PARA TUBERÍAS Y CONEXIONES SIN CAMPANA



Tamaño Pulg	(MM)	Diámetro interior del cilindro B	Diámetro exterior del cilindro J	Diámetro exterior de la espiga M	Ancho del reborde de la espiga N ±.13 pulg (±3.302 mm)	Espesor del cilindro T-Nom.	T-Min.	Anilla de posicionamiento del empaque W
1-1/2	38	1.50 ± 0.09 38.100 ± 2.286	1.90 ± 0.06 48.260 ± 1.524	1.96 ± 0.06 49.784 ± 1.524	0.25 6.350	0.16 4.064	0.13 3.302	1.13 28.702
2	50	1.96 ± 0.09 49.784 ± 2.286	2.35 ± 0.09 59.690 ± 2.286	2.41 ± 0.09 61.214 ± 2.286	0.25 6.350	0.16 4.064	0.13 3.302	1.13 28.702
3	75	2.96 ± 0.09 75.184 ± 2.286	3.35 ± 0.09 85.090 ± 2.286	3.41 ± 0.09 86.614 ± 2.286	0.25 6.350	0.16 4.064	0.13 3.302	1.13 28.702
4	100	3.94 ± 0.09 100.076 ± 2.286	4.38 ± 0.09 111.252 ± 2.286 -- 0.05 -- 1.270	4.44 ± 0.09 112.776 ± 2.286	0.31 7.874	0.19 4.826	0.15 3.810	1.13 28.702
5	125	4.94 ± 0.09 125.476 ± 2.286	5.30 ± 0.09 134.620 ± 2.286 -- 0.05 -- 1.270	5.36 ± 0.09 136.144 ± 2.286	0.31 7.874	0.19 4.826	0.15 3.810	1.50 38.100
6	150	5.94 ± 0.09 150.876 ± 2.286	6.30 ± 0.09 160.020 ± 2.286 -- 0.05 -- 1.270	6.36 ± 0.09 161.544 ± 2.286	0.31 7.874	0.19 4.826	0.15 3.810	1.50 38.100
8	200	7.94 ± 0.13 201.676 ± 3.302	8.38 ± 0.13 212.852 ± 3.302 -- 0.09 -- 2.286	8.44 ± 0.09 214.376 ± 2.286	0.31 7.874	0.23 5.842	0.17 4.318	2.00 50.800
10	250	10.00 ± 0.13 254.000 ± 3.302	10.56 ± 0.09 268.224 ± 2.286	10.62 ± 0.09 269.748 ± 2.286	0.31 7.874	0.28 7.112	0.22 5.588	2.00 50.800
12	300	11.94 ± 0.09 303.276 ± 2.286	12.50 ± 0.09 317.500 ± 2.286	12.62 ± 0.09 320.548 ± 2.286	0.31 7.874	0.28 7.112	0.22 5.588	2.75 69.850
15	375	15.11 ± 0.09 383.794 ± 2.286	15.83 ± 0.09 402.082 ± 2.286	16.12 ± 0.09 409.448 ± 2.286	0.31 7.874	0.36 9.144	0.30 7.620	2.75 69.850

⚠ ADVERTENCIA

Las tuberías y conexiones de hierro fundido están pensadas para aplicaciones no presurizadas DWV (drenaje, deshechos y ventilación). El utilizar tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones a presión puede resultar en fallas explosivas, causando lesiones severas o muerte o daños en los bienes.

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

Acople Rápido

Hierro Fundido Sistema de Acople Rápido

Parte No. NH 2
Tubería de Acople Rápido

Diámetro Nom. (Pulg. - MM)		Peso (Lbs.) Pieza
1½″ x 10′	38 x 3.05m	28.5
2″ x 10′	50 x 3.05m	35.0
3″ x 10′	75 x 3.05m	54.0
4″ x 10′	100 x 3.05m	76.0
5″ x 10′	125 x 3.05m	97.6
6″ x 10′	150 x 3.05m	117.8
8″ x 10′	200 x 3.05m	170.9
10″ x 10′	250 x 3.05m	254.6
12″ x 10′	300 x 3.05m	318.0
15″ x 10′	375 x 3.05m	492.6

⚠ ADVERTENCIA

Las tuberías y conexiones de hierro fundido están pensadas para aplicaciones no presurizadas DWV (drenaje, deshechos y ventilación). El utilizar tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones a presión puede resultar en fallas explosivas, causando lesiones severas o muerte o daños en los bienes.

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

FLUJO POR GRAVEDAD

Factor de Aspereza de Manning (Valor "N")

La velocidad del fluido, el tamaño de la tubería y la pendiente hidráulica para un drenaje por gravedad, se puede determinar utilizando el valor "N" de Manning. Este coeficiente se relaciona con la suavidad de la pared interior de la tubería y se usa para líquidos con flujo estable, a una profundidad constante y en un canal prismático abierto. La ecuación de Manning se muestra a continuación:

$$V = \frac{1.486}{N} R^{2/3} S^{1/2}$$

En donde:

V = Velocidad de flujo, pies/seg.

N = Valor de Manning

r = radio hidráulico, pies obtenidos por dividir el área de la sección transversal del flujo por el perímetro mojado de la tubería en contacto con el fluido. R es un caso especial para v con tuberías llenas a toda su capacidad o a la mitad de su capacidad:

R = Diámetro interior / 4, en pies

$$S = \frac{\text{Mayor elevación de agua - Menor elevación de agua}}{\text{longitud de la tubería}} \text{ (pies/pies)}$$

Valores "N" para Materiales Típicos de Conducción

Material de Conducción	Valores "N"
Hierro Fundido	.011 - .015
Concreto Terminado	.011 - .015
Concreto Semi-terminado	.013 - .017
Metal Corrugado	.021 - .027
Vidrio	.009 - .013
Arcilla	.011 - .017

Velocidades para Autolimpieza

La tabla 1 en la página 21 indica las pendientes hidráulicas requeridas para obtener la autolimpieza o arrastre a diferentes rangos de descarga. Una velocidad de autolimpieza, o una que sea lo suficiente para acarrear los sólidos de deshecho a lo largo de la tubería, permite que el sistema opere eficientemente y reduce la probabilidad de taponamientos. Generalmente como norma se señala 2.0 pies/segundo (0.6096 metros/segundo) como la velocidad mínima para la remoción de los sólidos de deshecho, pero en casos en los que se desee un grado adicional de flujo se puede utilizar una velocidad de flujo de 2.5 pies/segundo (0.7620 metros/segundo). Adicionalmente al diseño de velocidades de autolimpieza en drenajes sanitarios, se considera como una buena práctica el imponer un límite máximo de velocidad de 10 pies/segundo (3.05 metros/segundo) tanto en drenajes como en desagües. Esta práctica restringe la acción abrasiva de la arena y cascajo que pudiera ser arrastrado a lo largo del sistema. Sin embargo, debido a que el hierro fundido es altamente resistente a la abrasión, es más conveniente para su uso en donde no se puede evitar una alta velocidad de operación.

Diseño de Drenajes y Desagües

La tabla 2 en las páginas siguientes le proporciona los datos que le ayudarán a determinar la medida adecuada de la tubería de hierro fundido para ajustar el gasto máximo esperado para una velocidad diseñada para autolimpieza. El gasto máximo que gobierna el diseño es el que está proyectado para ocurrir en el futuro durante la vida de servicio de un sistema en particular.

Los factores que afectan el gasto máximo varían con el tipo de sistema que será instalado. En un drenaje sanitario para desperdicios domésticos, la cantidad máxima de aguas residuales depende principalmente de la densidad y distribución de la población y su uso per capita de agua. En un drenaje para desperdicios comerciales e industriales, depende del número y tipo de negocios a los que dará servicio el sistema. La demanda máxima en un drenaje pluvial (drenaje de tormenta), por otro lado, se determina por la duración e intensidad de las precipitación pluvial y dependiendo del grado, condición y pendiente de las calles y otras áreas que requieran drenaje.

Para un sistema hidráulico en particular, los factores que

afectan el gasto máximo son analizados en términos de los procedimientos establecidos en los manuales de diseño. Desafortunadamente, éste análisis es generalmente imperfecto desde el punto de vista del diseño del sistema. En la mayoría de los casos, el gasto máximo actual puede ser cuantificado con exactitud, pero solamente se puede tener una aproximación áspera del gasto máximo futuro, que se basa generalmente en las tendencias de la población y desarrollo del área por un periodo de cincuenta años o un número similar de años. Se requieren tomar las provisiones necesarias para cualquier aumento imprevisto en la descarga, y por lo tanto, los sistemas hidráulicos de hierro fundido se diseñan frecuentemente para una operación semi llena de un probable gasto máximo a futuro. Una operación mayor o menor a semi llena se puede emplear dependiendo de los requerimientos en el diseño y la exactitud relativa con los cuales se pueda pronosticar el flujo futuro.

PROPIEDADES DE FLUJO DE FLUIDOS

TABLA 1
Pendientes de los Drenajes Sanitarios de Tuberías de Hierro Fundido
Requeridas para Obtener Velocidades de Autolimpieza de 2.0 y 2.5 pie/seg (0.61 y 0.76 Mt/seg.)
(Basadas en la fórmula de Manning siendo N =.012)

		1/4 LLENO		1/2 LLENO		3/4 LLENO		LLENO	
Diámetro Tubería pulg (mm)	Velocidad pie/seg mts/seg	Inclinación pies/pies cms/cms	Flujo gal./min. lts/min	Inclinación pies/pies cms/cms	Flujo gal./min. lts/min	Inclinación pies/pies cms/cms	Flujo gal./min. lts/min	Inclinación pies/pies cms/cms	Flujo gal./min. lts/min
2.0 (50)	2.0	0.0313	4.67	0.0186	9.34	0.0148	14.09	0.0186	18.76
	0.61	0.0795	17.68	0.0472	35.36	0.0376	53.34	0.0472	71.01
	2.5	0.0489	5.84	0.0291	11.67	0.0231	17.62	0.0291	23.45
	0.76	0.1242	22.11	0.0739	44.18	0.0587	66.70	0.0739	88.77
3.0 (75)	2.0	0.0178	10.77	0.0107	21.46	0.0085	32.23	0.0107	42.91
	0.61	0.0452	40.77	0.0272	81.23	0.0216	122.00	0.0272	162.43
	2.5	0.0278	13.47	0.0167	26.82	0.0133	40.29	0.0167	53.64
	0.76	0.0706	50.99	0.0424	101.52	0.0338	152.51	0.0424	203.05
4.0 (100)	2.0	0.0122	19.03	0.0073	38.06	0.0058	57.01	0.0073	76.04
	0.61	0.0310	72.04	0.0185	144.07	0.0147	215.81	0.0185	287.84
	2.5	0.0191	23.79	0.0114	47.58	0.0091	71.26	0.0114	95.05
	0.76	0.0485	90.05	0.0290	180.11	0.0231	269.75	0.0290	359.80
5.0 (125)	2.0	0.0090	29.89	0.0054	59.79	0.0043	89.59	0.0054	119.49
	0.61	0.0229	113.15	0.0137	226.33	0.0109	339.14	0.0137	452.32
	2.5	0.0141	37.37	0.0085	74.74	0.0067	11.99	0.0085	149.36
	0.76	0.0358	141.46	0.0216	282.92	0.0170	45.39	0.0216	565.39
6.0 (150)	2.0	0.0071	43.18	0.0042	86.36	0.0034	129.54	0.0042	172.72
	0.61	0.0180	163.45	0.0107	326.91	0.0086	490.36	0.0107	653.82
	2.5	0.0111	53.98	0.0066	107.95	0.0053	161.93	0.0066	214.90
	0.76	0.0282	204.34	0.0168	408.64	0.0135	612.97	0.0168	813.49
8.0 (200)	2.0	0.0048	77.20	0.0029	154.32	0.0023	231.52	0.0029	308.64
	0.61	0.0122	292.23	0.0074	584.16	0.0058	876.40	0.0074	1168.33
	2.5	0.0075	96.50	0.0045	192.90	0.0036	289.40	0.0045	385.79
	0.76	0.0191	365.29	0.0114	730.21	0.0091	1095.50	0.0114	1460.37
10.0 (250)	2.0	0.0036	120.92	0.0021	241.85	0.0017	362.77	0.0021	483.69
	0.61	0.0091	457.73	0.0053	915.50	0.0043	1373.23	0.0053	1830.97
	2.5	0.0056	151.15	0.0033	302.31	0.0026	453.46	0.0033	604.61
	0.76	0.0142	572.17	0.0084	1144.37	0.0066	1716.53	0.0084	2288.70
12.0 (300)	2.0	0.0028	174.52	0.0017	349.03	0.0013	523.55	0.0017	698.07
	0.61	0.0071	660.63	0.0043	1321.22	0.0033	1981.85	0.0043	2542.48
	2.5	0.0044	218.15	0.0026	436.29	0.0021	654.44	0.0026	872.58
	0.76	0.0112	825.79	0.0066	1651.54	0.0053	2477.33	0.0066	3303.07
15.0 (375)	2.0	0.0021	275.42	0.0012	550.84	0.0010	826.26	0.0012	1101.68
	0.61	0.0053	1042.58	0.0030	2085.16	0.0025	3127.73	0.0030	4170.31
	2.5	0.0032	344.28	0.0019	688.55	0.0015	1032.83	0.0019	1377.10
	0.76	0.0081	1303.24	0.0048	2606.45	0.0038	3909.69	0.0048	5212.89

La velocidad de flujo requerida para obtener la autolimpieza de un sistema de plomería para desagüe, desechos y ventilación es de entre 2.0 y 2.5 pies por segundo (de entre 0.61 y 0.76 metros por segundo).

TABLA 2

Velocidad y Flujo en Drenajes y Desagües de Tuberías de Hierro Fundido

(Basado en la fórmula de Manning con un valor N =.012)

	PENDIENTE		1/4 LLENO		1/2 LLENO		3/4 LLENO		LLENO	
Tamaño de la tubería (Pulg)	(Pulg/Pie)	(Pie/Pie)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)
2.0	0.0120	0.0010	0.36	0.83	0.46	2.16	0.52	3.67	0.46	4.35
	0.0240	0.0020	0.51	1.18	0.66	3.06	0.74	5.18	0.66	6.15
	0.0360	0.0030	0.62	1.45	0.80	3.75	0.90	6.35	0.80	7.53
	0.0480	0.0040	0.72	1.67	0.93	4.33	1.04	7.33	0.93	8.69
	0.0600	0.0050	0.80	1.87	1.04	4.84	1.16	8.20	1.04	9.72
	0.0720	0.0060	0.88	2.04	1.13	5.30	1.27	8.98	1.13	10.65
	0.0840	0.0070	0.95	2.21	1.23	5.72	1.38	9.70	1.23	11.50
	0.0960	0.0080	1.01	2.36	1.31	6.12	1.47	10.37	1.31	12.29
	0.1080	0.0090	1.07	2.50	1.39	6.49	1.56	11.00	1.39	13.04
	0.1200	0.0100	1.13	2.64	1.47	6.84	1.64	11.59	1.47	13.75
	0.2400	0.0200	1.60	3.73	2.07	9.67	2.33	16.39	2.07	19.44
	0.3600	0.0300	1.96	4.57	2.54	11.85	2.85	20.07	2.54	23.81
	0.4800	0.0400	2.26	5.28	2.93	13.68	3.29	23.18	2.93	27.49
	0.6000	0.0500	2.53	5.90	3.28	15.29	3.68	25.92	3.28	30.74
	0.7200	0.0600	2.77	6.47	3.59	16.75	4.03	28.39	3.59	33.67
	0.8400	0.0700	2.99	6.98	3.88	18.10	4.35	30.66	3.88	36.37
	0.9600	0.0800	3.20	7.47	4.14	19.35	4.65	32.78	4.14	38.88
	1.0800	0.0900	3.39	7.92	4.40	20.52	4.93	34.77	4.40	41.24
	1.2000	0.1000	3.58	8.35	4.63	21.63	5.20	36.65	4.63	43.47
3.0	0.0120	0.0010	0.47	2.55	0.61	6.56	0.69	11.05	0.61	13.12
	0.0240	0.0020	0.67	3.61	0.86	9.28	0.97	15.63	0.86	18.55
	0.0360	0.0030	0.82	4.42	1.06	11.36	1.19	19.14	1.06	22.72
	0.0480	0.0040	0.95	5.11	1.22	13.12	1.37	22.10	1.22	26.24
	0.0600	0.0050	1.06	5.71	1.37	14.67	1.53	24.71	1.37	29.33
	0.0720	0.0060	1.16	6.25	1.50	16.07	1.68	27.07	1.50	32.13
	0.0840	0.0070	1.25	6.75	1.62	17.35	1.81	29.24	1.62	34.71
	0.0960	0.0080	1.34	7.22	1.73	18.55	1.94	31.26	1.73	37.11
	0.1080	0.0090	1.42	7.66	1.83	19.68	2.06	33.16	1.83	39.36
	0.1200	0.0100	1.50	8.07	1.93	20.74	2.17	34.95	1.93	41.49
	0.2400	0.0200	2.21	11.42	2.73	29.33	3.07	49.43	2.73	58.67
	0.3600	0.0300	2.60	13.98	3.35	35.93	3.76	60.53	3.35	71.86
	0.4800	0.0400	3.00	16.14	3.87	41.49	4.34	69.90	3.87	82.97
	0.6000	0.0500	3.35	18.05	4.32	46.38	4.85	78.15	4.32	92.77
	0.7200	0.0600	3.67	19.77	4.74	50.81	5.31	85.61	4.74	101.62
	0.8400	0.0700	3.96	21.36	5.12	54.88	5.74	92.47	5.12	109.76
	0.9600	0.0800	4.24	22.83	5.47	58.67	6.13	98.85	5.47	117.34
	1.0800	0.0900	4.50	24.22	5.80	62.23	6.51	104.85	5.80	124.46
	1.2000	0.1000	4.74	25.53	6.11	65.29	6.86	110.52	6.11	131.19

TABLA 2 (Continuación)

Velocidad y Flujo en Drenajes y Desagües de Tuberías de Hierro Fundido

(Basado en la fórmula de Manning con un valor N =.012)

	PENDIENTE		1/4 LLENO		1/2 LLENO		3/4 LLENO		LLENO	
Tamaño de la tubería (Pulg)	(Pulg/Pie)	(Pie/Pie)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)
4.0	0.0120	0.0010	0.57	5.45	0.74	14.08	0.83	23.63	0.74	28.12
	0.0240	0.0020	0.81	7.70	1.05	19.91	1.17	33.42	1.05	39.77
	0.0360	0.0030	0.99	9.44	1.28	24.38	1.44	40.92	1.28	48.71
	0.0480	0.0040	1.15	10.90	1.48	28.16	1.66	47.26	1.48	56.25
	0.0600	0.0050	1.28	12.18	1.65	31.48	1.85	52.83	1.65	62.88
	0.0720	0.0060	1.40	13.34	1.81	34.48	2.03	57.88	1.81	68.89
	0.0840	0.0070	1.51	14.41	1.96	37.25	2.19	62.51	1.96	74.41
	0.0960	0.0080	1.62	15.41	2.09	39.82	2.34	66.83	2.09	79.54
	0.1080	0.0090	1.72	16.34	2.22	42.23	2.49	70.88	2.22	84.37
	0.1200	0.0100	1.81	17.23	2.34	44.52	2.62	74.72	2.34	88.93
	0.2400	0.0200	2.56	24.36	3.31	62.96	3.71	105.67	3.31	125.77
	0.3600	0.0300	3.14	29.84	4.05	77.11	4.54	129.42	4.05	154.04
	0.4800	0.0400	3.62	34.46	4.68	89.04	5.24	149.44	4.68	177.86
	0.6000	0.0500	4.05	38.52	5.23	99.55	5.86	167.08	5.23	198.86
	0.7200	0.0600	4.43	42.20	5.73	109.05	6.42	183.02	5.73	217.84
	0.8400	0.0700	4.79	45.58	6.19	117.79	6.94	197.69	6.19	235.29
	0.9600	0.0800	5.12	48.73	6.62	125.92	7.41	211.34	6.62	251.54
	1.0800	0.0900	5.43	51.68	7.02	133.56	7.86	224.15	7.02	266.80
	1.2000	0.1000	5.73	54.48	7.40	140.78	8.29	236.28	7.40	281.23
5.0	0.0120	0.0010	0.67	9.94	0.86	25.71	0.96	43.15	0.86	51.37
	0.0240	0.0020	0.94	14.06	1.22	36.35	1.36	61.02	1.22	72.65
	0.0360	0.0030	1.15	17.22	1.49	44.52	1.67	74.74	1.49	88.98
	0.0480	0.0040	1.33	19.88	1.72	51.41	1.93	86.30	1.72	102.75
	0.0600	0.0050	1.49	22.23	1.92	57.48	2.15	96.49	1.92	114.87
	0.0720	0.0060	1.63	24.35	2.11	62.97	2.36	105.70	2.11	125.84
	0.0840	0.0070	1.76	26.30	2.28	68.01	2.55	114.17	2.28	135.92
	0.0960	0.0080	1.88	28.12	2.43	72.71	2.72	122.05	2.43	145.31
	0.1080	0.0090	2.00	29.82	2.58	77.12	2.89	129.45	2.58	154.12
	0.1200	0.0100	2.10	31.44	2.72	81.29	3.05	136.45	2.72	162.46
	0.2400	0.0200	2.97	44.46	3.85	114.96	4.31	192.97	3.85	229.75
	0.3600	0.0300	3.64	54.45	4.71	140.80	5.28	236.34	4.71	281.38
	0.4800	0.0400	4.21	62.88	5.44	162.58	6.09	272.91	5.44	324.91
	0.6000	0.0500	4.70	70.30	6.08	181.77	6.81	305.12	6.08	363.26
	0.7200	0.0600	5.15	77.01	6.66	199.12	7.46	334.24	6.66	397.94
	0.8400	0.0700	5.56	83.18	7.19	215.07	8.06	361.02	7.19	429.82
	0.9600	0.0800	5.95	88.92	7.69	229.92	8.62	385.95	7.69	459.50
	1.0800	0.0900	6.31	94.31	8.16	243.92	9.14	409.36	8.16	487.37
	1.2000	0.1000	6.65	99.42	8.60	257.06	9.63	431.50	8.60	513.73

TABLA 2 (Continuación)

Velocidad y Flujo en Drenajes y Desagües de Tuberías de Hierro Fundido

(Basado en la fórmula de Manning con un valor N =.012)

	PENDIENTE		1/4 LLENO		1/2 LLENO		3/4 LLENO		LLENO	
Tamaño de la tubería (Pulg)	(Pulg/Pie)	(Pie/Pie)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)
6.0	0.0120	0.0010	0.75	16.23	0.97	41.98	1.09	70.55	0.97	83.96
	0.0240	0.0020	1.06	22.95	1.37	59.37	1.54	99.77	1.37	118.74
	0.0360	0.0030	1.30	28.11	1.68	72.71	1.89	122.20	1.68	145.42
	0.0480	0.0040	1.50	32.46	1.94	83.96	2.18	141.10	1.94	167.92
	0.0600	0.0050	1.68	36.29	2.17	93.87	2.44	157.76	2.17	187.74
	0.0720	0.0060	1.84	39.75	2.38	102.83	2.67	172.81	2.38	205.66
	0.0840	0.0070	1.99	42.94	2.57	111.07	2.88	186.66	2.57	222.13
	0.0960	0.0080	2.13	45.90	2.75	118.74	3.08	199.55	2.75	237.47
	0.1080	0.0090	2.26	48.69	2.92	125.94	3.27	211.65	2.92	251.88
	0.1200	0.0100	2.38	51.32	3.07	132.75	3.44	223.10	3.07	265.50
	0.2400	0.0200	3.36	72.58	4.35	187.74	4.87	315.51	4.35	375.47
	0.3600	0.0300	4.12	88.89	5.32	229.93	5.97	386.42	5.32	459.86
	0.4800	0.0400	4.75	102.64	6.15	265.50	6.89	446.20	6.15	531.00
	0.6000	0.0500	5.32	114.76	6.87	296.84	7.70	498.87	6.87	593.68
	0.7200	0.0600	5.82	125.71	7.53	325.17	8.44	546.27	7.53	650.34
	0.8400	0.0700	6.29	135.78	8.13	351.22	9.11	590.27	8.13	702.45
	0.9600	0.0800	6.72	145.16	8.70	375.47	9.74	631.02	8.70	750.95
	1.0800	0.0900	7.13	153.96	9.22	398.25	10.33	669.30	9.22	796.50
	1.2000	0.1000	7.52	162.29	9.72	419.79	10.89	705.51	9.72	839.59
8.0	0.0120	0.0010	0.91	35.25	1.18	91.04	1.32	153.06	1.18	182.09
	0.0240	0.0020	1.29	49.85	1.67	128.75	1.87	216.46	1.67	257.51
	0.0360	0.0030	1.58	61.05	2.04	157.69	2.29	265.11	2.04	315.38
	0.0480	0.0040	1.83	70.50	2.36	182.09	2.64	306.12	2.36	364.17
	0.0600	0.0050	2.04	78.82	2.64	203.58	2.96	342.26	2.64	407.16
	0.0720	0.0060	2.24	86.34	2.89	223.01	3.24	374.92	2.89	446.02
	0.0840	0.0070	2.42	93.26	3.12	240.88	3.50	404.96	3.12	481.75
	0.0960	0.0080	2.58	99.70	3.34	257.51	3.74	432.92	3.34	515.02
	0.1080	0.0090	2.74	105.75	3.54	273.13	3.97	459.18	3.54	546.26
	0.1200	0.0100	2.89	111.47	3.73	287.90	4.18	484.02	3.73	575.81
	0.2400	0.0200	4.08	157.64	5.28	407.16	5.91	684.51	5.28	814.32
	0.3600	0.0300	5.00	193.06	6.46	498.66	7.24	838.35	6.46	997.33
	0.4800	0.0400	5.78	222.93	7.46	575.81	8.36	968.05	7.46	1151.62
	0.6000	0.0500	6.46	249.24	8.34	643.77	9.35	1082.31	8.34	1287.55
	0.7200	0.0600	7.07	273.03	9.14	705.22	10.24	1185.61	9.14	1410.44
	0.8400	0.0700	7.64	294.91	9.87	761.72	11.06	1280.60	9.87	1523.45
	0.9600	0.0800	8.17	315.27	10.55	814.31	11.83	1369.02	10.55	1628.63
	1.0800	0.0900	8.66	334.40	11.19	863.71	12.54	1452.07	11.19	1727.42
	1.2000	0.1000	9.13	352.4	11.80	910.43	13.22	1530.61	11.80	1820.86

TABLA 2 (Continuación)

Velocidad y Flujo en Drenajes y Desagües de Tuberías de Hierro Fundido

(Basado en la fórmula de Manning con un valor N =.012)

	PENDIENTE		1/4 LLENO		1/2 LLENO		3/4 LLENO		LLENO	
Tamaño de la tubería (Pulg)	(Pulg/Pie)	(Pie/Pie)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)
10.0	0.0120	0.0010	1.06	64.08	1.37	165.75	1.54	278.56	1.37	331.51
	0.0240	0.0020	1.50	90.62	1.94	234.41	2.17	393.95	1.94	468.83
	0.0360	0.0030	1.84	110.99	2.37	287.10	2.66	482.48	2.37	574.19
	0.0480	0.0040	2.12	128.16	2.74	331.51	3.07	557.12	2.74	663.02
	0.0600	0.0050	2.37	143.29	3.07	370.64	3.43	622.88	3.07	741.28
	0.0720	0.0060	2.60	156.96	3.36	406.01	3.76	682.33	3.36	812.03
	0.0840	0.0070	2.80	169.54	3.63	438.55	4.06	737.01	3.63	877.09
	0.0960	0.0080	3.00	181.24	3.88	468.82	4.34	787.89	3.88	937.65
	0.1080	0.0090	3.18	192.24	4.11	497.26	4.61	835.69	4.11	994.53
	0.1200	0.0100	3.35	202.64	4.33	524.16	4.86	880.89	4.33	1048.32
	0.2400	0.0200	4.74	286.57	6.13	741.28	6.87	1245.77	6.13	1482.55
	0.3600	0.0300	5.80	350.98	7.51	907.88	8.41	1525.75	7.51	1815.75
	0.4800	0.0400	6.70	405.27	8.67	1048.32	9.71	1761.78	8.67	2096.65
	0.6000	0.0500	7.49	453.11	9.69	1172.06	10.86	1969.73	9.69	2344.13
	0.7200	0.0600	8.21	496.36	10.62	1283.93	11.90	2157.74	10.62	2567.86
	0.8400	0.0700	8.87	536.12	11.47	1386.80	12.85	2330.62	11.47	2773.61
	0.9600	0.0800	9.48	573.14	12.26	1482.55	13.74	2491.54	12.26	2965.11
	1.0800	0.0900	10.05	607.91	13.00	1572.49	14.57	2642.67	13.00	3144.97
	1.2000	0.1000	10.60	640.79	13.71	1657.55	15.36	2785.62	13.71	3315.09
12.0	0.0120	0.0010	1.20	104.53	1.55	270.34	1.74	454.27	1.55	540.68
	0.0240	0.0020	1.69	147.83	2.19	382.32	2.45	642.43	2.19	764.63
	0.0360	0.0030	2.07	181.05	2.68	468.24	3.01	786.82	2.68	936.48
	0.0480	0.0040	2.40	209.06	3.10	540.68	3.47	908.54	3.10	1081.35
	0.0600	0.0050	2.68	233.74	3.46	604.49	3.88	1015.78	3.46	1208.99
	0.0720	0.0060	2.93	256.05	3.79	662.19	4.25	1112.73	3.79	1324.38
	0.0840	0.0070	3.17	276.56	4.10	715.25	4.59	1201.88	4.10	1430.50
	0.0960	0.0080	3.39	295.66	4.38	764.63	4.91	1284.87	4.38	1529.27
	0.1080	0.0090	3.59	313.59	4.65	811.01	5.21	1362.81	4.65	1622.03
	0.1200	0.0100	3.79	330.56	4.90	854.88	5.49	1436.53	4.90	1709.77
	0.2400	0.0200	5.36	467.48	6.93	1208.99	7.76	2031.55	6.93	2417.98
	0.3600	0.0300	6.56	572.54	8.48	1480.71	9.50	2488.14	8.48	2961.41
	0.4800	0.0400	7.58	661.11	9.80	1709.77	10.98	2873.05	9.80	3419.54
	0.6000	0.0500	8.47	739.14	10.95	1911.58	12.27	3212.17	10.95	3823.17
	0.7200	0.0600	9.28	809.69	12.00	2094.03	13.44	3518.76	12.00	4188.07
	0.8400	0.0700	10.02	874.57	12.96	2261.81	14.52	3800.69	12.96	4523.63
	0.9600	0.0800	10.71	934.95	13.86	2417.98	15.52	4063.11	13.86	4835.96
	1.0800	0.0900	11.36	991.67	14.70	2564.65	16.46	4309.57	14.70	5129.30
	1.2000	0.1000	11.98	1045.31	15.49	2703.38	17.35	4542.69	15.49	5406.76

TABLA 2 (Continuación)

Velocidad y Flujo en Drenajes y Desagües de Tuberías de Hierro Fundido

(Basado en la fórmula de Manning con un valor N =.012)

	PENDIENTE		1/4 LLENO		1/2 LLENO		3/4 LLENO		LLENO	
Tamaño de la tubería (Pulg)	(Pulg/Pie)	(Pie/Pie)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)	Velocidad (Pie/Seg)	Flujo (Gal./Min.)
15.0	0.0120	0.0010	1.39	192.03	1.80	496.67	2.02	834.85	1.80	993.34
	0.0240	0.0020	1.97	271.58	2.55	702.40	2.86	1180.65	2.55	1404.79
	0.0360	0.0030	2.42	332.61	3.12	860.25	3.50	1445.99	3.12	1720.51
	0.0480	0.0040	2.79	384.07	3.61	993.34	4.04	1669.69	3.61	1986.67
	0.0600	0.0050	3.12	429.40	4.03	1110.58	4.52	1866.77	4.03	2221.17
	0.0720	0.0060	3.42	470.38	4.42	1216.58	4.95	2044.95	4.42	2433.17
	0.0840	0.0070	3.69	508.07	4.77	1314.06	5.35	2208.79	4.77	2628.12
	0.0960	0.0080	3.94	543.15	5.10	1404.79	5.72	2361.30	5.10	2809.58
	0.1080	0.0090	4.18	576.10	5.41	1490.01	6.06	2504.54	5.41	2980.01
	0.1200	0.0100	4.41	607.26	5.70	1570.60	6.39	2640.01	5.70	3141.21
	0.2400	0.0200	6.24	858.80	8.06	2221.17	9.04	3733.54	8.06	4442.34
	0.3600	0.0300	7.64	1051.81	9.88	2720.37	11.07	4572.64	9.88	5440.73
	0.4800	0.0400	8.82	1214.52	11.41	3141.21	12.78	5280.03	11.41	6282.41
	0.6000	0.0500	9.86	1357.88	12.75	3511.98	14.29	5903.25	12.75	7023.95
	0.7200	0.0600	10.80	1487.48	13.97	3847.18	15.65	6466.69	13.97	7694.35
	0.8400	0.0700	11.67	1606.66	15.09	4155.43	16.91	6984.82	15.09	8310.85
	0.9600	0.0800	12.47	1717.60	16.13	4442.33	18.07	7467.07	16.13	8884.66
	1.0800	0.0900	13.23	1821.78	17.11	4711.80	19.17	7920.03	17.11	9423.61
	1.2000	0.1000	13.94	1920.33	18.03	4966.68	20.21	8348.44	18.03	9933.35

ESPACIAMIENTO ENTRE APOYOS Y SOPORTES COLGANTES

NOTA: La siguiente información le proporciona pautas generales. Debe ser utilizada solamente como referencia y no como una garantía de su funcionamiento. Se pueden requerir las instrucciones y las técnicas para una instalación específica como resultado de los reglamentos y códigos locales de plomería y construcción y las especificaciones e instrucciones de ingeniería.

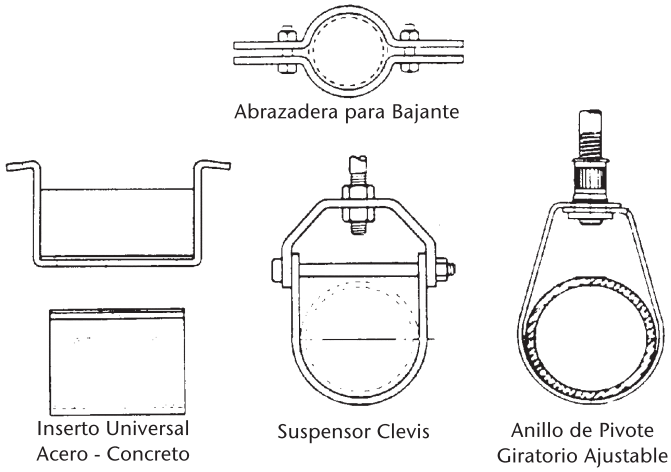
AVISO

El fallar al soportar o colgar adecuadamente las tuberías de hierro fundido puede ocasionar fallas en el sistema y/o daños en los bienes.

Las tuberías de hierro fundido instaladas en posición horizontal deberán soportarse en cada campana (campana y espiga) o en cada acoplamiento (sin campana). El soporte colgante se deberá colocar dentro de las 18" (46 cm) siguientes a la campana o cople. Las uniones utilizadas para conectar tuberías de hierro fundido poseen el suficiente esfuerzo cortante que se requiere para un soporte colgante por unión o campana.

Las instalaciones que requieran uniones múltiples en un tramo de longitud de cuatro pies (1.22 mt) se debe sostener con coples alternados o alternando campana o cople.

Los componentes verticales se deberán asegurar en la base de cada bajante y a intervalos lo suficientemente cercanos para mantener el correcto alineamiento del sistema y para soportar el peso, tanto del sistema de conducción como de su contenido. Se requieren soportes para los bajantes, en ocasiones llamados soportes de piso o fricción, para sistemas de conducción vertical en estructuras multinivel en cada piso para no exceder los 15 pies (4.57 mt).



- **Sistema de Conducción Vertical** - Asegure los sistemas de conducción verticales a intervalos lo suficientemente cercanos para mantener la alineación adecuada de la tubería y para soportar el peso de la tubería y sus contenidos.

  Asegure los bajantes de tubería en sus bases y a los intervalos suficientes de los pisos para satisfacer los requerimientos de los reglamentos y códigos locales. Para éste propósito se deberán utilizar los apoyos y soportes colgantes metálicos aprobados.

- **Sistema de Conducción Horizontal** -Sostenga las tuberías y conexiones horizontales a intervalos lo suficientemente cercanos para mantener la alineación y prevenir arqueo o pandeo o inversión del gradiente. Sostenga cada tramo de tubería con un soporte colgante aprobado localizado a no más de 18" (45 cm) de la unión. Sostenga los extremos terminales de todas las corridas horizontales o ramales en cada cambio de dirección o alineación con un soporte colgante aprobado.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS SISTEMAS DE HIERRO FUNDIDO

Cuando llega el momento para la selección de los materiales para una construcción resistente de fuego, el hierro fundido resulta ser un producto que no es combustible dentro los sistemas de conducción. Las tuberías y conexiones de hierro fundido no se quemarán en caso de que un edificio se incendie. Muchos reglamentos y códigos de construcción requieren que los edificios recientemente construidos se construyan con compartimientos y separaciones para fuego; estas separaciones o compartimientos ayudan a reducir la dispersión del fuego y humo dentro de los edificios en caso de que ocurra un incendio. En la construcción de edificios resistentes al fuego, los compartimientos pueden ser penetrados o atravesados con tuberías u otros servicios. Esas penetraciones se deben sellar de nuevo para recuperar la integridad original del compartimiento contra el fuego con un material o producto que selle el espacio anular alrededor de la penetración para detener la dispersión del fuego y del humo.

Debido a que el hierro fundido se considera un material no combustible, es también la opción perfecta para utilizarse en el retorno de aire en áreas plenas (plenums) para aplicaciones DWV.

⚠ ADVERTENCIA

Para ayudar y asegurar la adecuada resistencia al fuego, siempre refiérase a la información y recomendaciones de seguridad del fabricante del sistema cortafuego.

Nota: Este manual no es una referencia completa de ingeniería que trate todos los aspectos para el diseño e instalación de un sistema sanitario de drenaje, desechos y ventilación o un drenaje para agua pluvial (drenaje de tormenta).

Normas de Referencia para Hierro Fundido

SOCIEDAD AMERICANA DE PRUEBAS Y MATERIALES (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

ASTM	TÍTULO
A 74	ESPECIFICACIÓN PARA LAS TUBERÍAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO CAMPANA Y ESPIGA (ESPIGA CAMPANA -SERVICE- Y EXTRA PESADA -EXTRA HEAVY-)
ALCANCE:	ESTA ESPECIFICACIÓN CUBRE LAS TUBERÍAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO UTILIZADAS EN APLICACIONES SANITARIAS DE DESAGÜE, DESECHOS Y VENTILACIÓN (DWV, POR SUS SIGLAS EN INGLES), EN ALCANTARILLADOS Y EN DRENAJES DE AGUAS PLUVIALES. ESTE SISTEMA ESTÁ PENSADO PARA SU USO EN APLICACIONES NO PRESURIZADAS.
C 564	ESPECIFICACIÓN PARA EMPAQUES DE CAUCHO PARA TUBERÍAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO
ALCANCE:	ESTA ESPECIFICACIÓN CUBRE LOS EMPAQUES DE CAUCHO PREFORMADOS QUE SE UTILIZAN PARA SELLAR JUNTAS EN LAS TUBERÍAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO.
C 1277	ESPECIFICACIÓN PARA LOS COPLES UTILIZADOS PARA UNIR TUBERÍAS Y CONEXIONES DE ACOPLE RÁPIDO -SIN CAMPANA- DE HIERRO FUNDIDO EN APLICACIONES PARA DESAGÜE, DESECHOS Y VENTILACION EN APLICACIONES SANITARIAS O DE AGUAS PLUVIALES (COPLE REGULAR PARA SISTEMA DE ACOPLE RAPIDO).
ALCANCE:	EL PROPOSITO DE ESTA ESPECIFICACIÓN ES ESTABLECER UN CRITERIO PARA LAS DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL MATERIAL PARA EL TIPO DE COPLES UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE TUBERÍAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO EN APLICACIONES PARA DESAGÜE, DESECHOS Y VENTILACION EN APLICACIONES SANITARIAS O DE AGUAS PLUVIALES (COPLE PARA SISTEMA DE ACOPLE RAPIDO -SIN CAMPANA-).
C 1540	ESPECIFICACIÓN PARA LOS COPLES BLINDADOS UTILIZADOS PARA UNIR TUBERÍAS Y CONEXIONES DEL SISTEMA DE ACOPLE RÁPIDO -SIN CAMPANA- DE HIERRO FUNDIDO (COPLES PARA SERVICIO PESADO)
ALCANCE:	ESTA ESPECIFICACIÓN CUBRE A LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS COPLES PARA EL SISTEMA DE ACOPLE RÁPIDO BLINDADOS QUE SE UTILIZAN PARA UNIR TUBERÍAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO.

INSTITUTO DE TUBERÍAS DE HIERRO FUNDIDO (CAST IRON SOIL PIPE INSTITUTE)

CISPI	TÍTULO
301	ESPECIFICACIÓN PARA TUBERÍAS Y CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO SIN CAMPANA PARA DESAGÜE, DESECHOS Y VENTILACIÓN EN APLICACIONES SANITARIAS Y DE AGUAS PLUVIALES
ALCANCE:	EL PROPOSITO DE ESTA NORMA ES ESTABLECER REGLAMENTOS RELATIVOS AL MATERIAL, LAS DIMENSIONES Y LAS TOLERACIAS DE LAS TUBERÍAS Y CONEXIONES PARA DESAGÜE, DESECHOS Y VENTILACIÓN EN AQUELLAS APLICACIONES SANITARIAS O DE AGUAS PLUVIALES QUE UTILIZAN SISTEMAS DE ACOPLE RÁPIDO DE HIERRO FUNDIDO.
310	ESPECIFICACIÓN PARA EL COPLE DESTINADO AL USO CON TUBERÍAS Y CONEXIONES DE ACOPLE RÁPIDO DE HIERRO FUNDIDO PARA DESAGÜE, DESECHOS Y VENTILACIÓN EN APLICACIONES SANITARIAS Y DE AGUAS PLUVIALES (COPLE REGULAR PARA SISTEMA DE ACOPLE RÁPIDO - SIN CAMPANA)
ALCANCE:	EL PROPOSITO DE ESTA ESPECIFICACIÓN ES ESTABLECER CRITERIOS RELATIVOS AL MATERIAL, LAS DIMENSIONES Y LAS TOLERANCIAS PARA UN TIPO DE COPLE USADO EN TUBERÍAS Y CONEXIONES DE ACOPLE RÁPIDO DE HIERRO FUNDIDO PARA DESAGÜE, DESECHOS Y VENTILACIÓN EN APLICACIONES SANITARIAS Y DE AGUAS PLUVIALES.

⚠ ADVERTENCIA

El fallar al seguir las prácticas, procedimientos o técnicas adecuadas de instalación puede resultar en lesiones personales, falla del sistema o daños en los bienes.

- Mientras se instala o corta la tubería, siempre utilice equipo de protección que incluya lentes protectores y ropa de seguridad.
- Los equipos que trabajan a base de energía pueden ser peligrosos si se usan incorrectamente. Siempre revise y siga cuidadosamente las instrucciones de operación y seguridad del fabricante.

Para las mejores instalaciones posibles emplee los conocimientos y habilidades de un experto, un contratista autorizado en plomería. Siga las buenas prácticas de plomería y observe todas las precauciones de seguridad. Las tuberías y conexiones de hierro fundido se deben instalar en conformidad con todos los reglamentos y códigos locales de plomería aplicables. Igualmente importante, siga todas las especificaciones de ingeniería, los reglamentos de construcción y las instrucciones apropiadas de los fabricantes.

NOTA: La siguiente información está pensada para su uso por contratistas autorizados en plomería y contiene métodos sugeridos solamente para los procedimientos de instalación y prueba. La información no pretende ser una forma completa de instrucción.

Siempre tenga cuidado durante la instalación de un sistema de desagüe, desechos y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés) para asegurar su funcionamiento satisfactorio. **ADVERTENCIA:** El fallar al seguir las apropiadas prácticas, los procedimientos y las técnicas de instalación pueden ocasionar fallas en el sistema, daños en los bienes o lesiones personales. Lea por favor toda la información que se muestra a continuación.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones severas o fatales al operador y/o espectadores:

- Siempre lea y siga las instrucciones del fabricante de la maquinaria/herramienta.
- Siempre asegure la tubería antes de cortarla, de tal forma que no pueda rodar, caer o deslizarse.

METODOS DE CORTE PARA TUBERIA DE HIERRO FUNDIDO

Existen diferentes métodos para cortar tuberías de hierro fundido. Estos métodos se pueden agrupar en dos categorías básicas: los que utilizan dispositivos que requieren energía externa para su operación y los que utilizan únicamente operación manual. Los métodos que requieren de energía externa se utilizan en los procesos de fabricación o en operaciones de corte de grandes volúmenes. Algunos ejemplos de este tipo de equipos incluyen la sierra de disco abrasivo (algunas veces llamada sierra rotatoria), la sierra mecánica para metales y el cortador rápido hidráulico de accionamiento eléctrico. La sierra de disco abrasivo es la herramienta más eficiente para cortar tuberías de 8″ (200 mm) o más.

Hoy en día, hay dos tipos de herramientas de corte manuales utilizadas en la industria: El cortador estándar de tuberías de acero que utiliza ruedas de corte especialmente diseñadas para cortar tuberías de hierro fundido.

La cortadora de cadena a presión es la herramienta más utilizada para cortar tuberías de hierro fundido en campo. Se tienen disponibles diferentes tipos de cortador de cadena a presión.

Cortando Tuberías de Hierro Fundido con una Cortadora de Cadena a Presión

1. Lea y siga las instrucciones del fabricante de la cortadora de cadena a presión.
2. Mida la longitud de tubería requerida y marque para hacer el corte.

3. Coloque la cadena de la cortadora de presión perpendicularmente y a escuadra alrededor de la tubería para asegurar un corte recto. Ajuste la cadena de tal modo que el mayor número posible de ruedas de corte entre en contacto con la tubería.

4. Marque la tubería aplicando presión sobre las palancas, que hacen que las ruedas de corte dejen una serie de muescas sobre la superficie de la tubería. Marcar la tubería antes de cortarla es la clave para obtener un corte recto y limpio. Si una tubería es inusualmente más dura, haga en ella varias muescas antes de hacer el corte final.
5. Gire unos pocos grados la tubería dentro de la cadena. Entonces aplique la suficiente presión a las palancas para que apriete y con un movimiento rápido se haga el corte.

METODOS DE UNION PARA TUBERIAS DE HIERRO FUNDIDO

En general hay tres métodos para unir tuberías de hierro fundido. Se puede utilizar un empaque de compresión o el calafateo con plomo y estopa para la unión de campana y espiga mientras que un cople para Acople Rápido (cople sin campana, Hubless) puede ser utilizado para unir tuberías de hierro fundido sin campana.

Empaques de Compresión

Un empaque de compresión es un empaque moldeado en una sola pieza fabricado de un elastómero que satisface la Norma ASTM C 564. Las características físicas de éste elastómero ayudan a asegurar que el empaque no decaerá o se deteriorará por entrar en contacto por los materiales acarreados en el sistema de conducción o por el contacto con la tierra o el aire alrededor de la tubería.

AVISO

Para reducir el riesgo de daños en los bienes, los empaques de compresión para el Sistema Espiga-Campana solo deberán ser utilizados con tuberías para el Sistema Espiga-Campana (Service), mientras que los empaques de compresión para el Sistema Extra Pesado solo deberán utilizarse con tuberías para el Sistema Extra Pesado espiga-campana (Extra Heavy).

Charlotte Pipe and Foundry recomienda firmemente que las tuberías y conexiones de su hierro fundido campana y espiga sean unidas con los empaques de compresión vendidos por nuestra Compañía. Nuestras tuberías y conexiones de campana y espiga se fabrican a tolerancias muy especificas de manufactura en conformidad a la Norma ASTM A 74. Nuestros empaques, se producen en conformidad con la Norma ASTM C 564 y están especialmente diseñados para trabajar con las tolerancias de nuestras tuberías y conexiones.

Ha sido la experiencia de nuestra Compañía que los empaques diseñados por otros fabricantes, aunque pueden estar fabricados bajo los mismos estándares aceptados, pueden dar resultados menos satisfactorios en su funcionamiento y prueba. Consecuentemente, las fallas en las instalaciones en donde se utilicen los empaques no recomendados por Charlotte Pipe® no son responsabilidad de ésta compañía.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones severas, siga todos los procedimientos de seguridad que aparecen en este manual y utilice lentes, ropa y equipo protector cuando se haga cualquier unión con empaques de compresión.

El neopreno es muy conocido por su bajo grado de deformación permanente (o índice de compresión), incluso bajo carga pesada por largos periodos de tiempo.

Los empaques de neopreno fabricados con el compuesto adecuado no solo proveen un sello positivo, sino porque mantiene su capacidad de sellado durante muchos años.

El neopreno es uno de los pocos elastómeros que se adaptan muy bien cuando se instala directamente bajo tierra, porque resistirá los componentes corrosivos naturales del suelo así como de los efluentes sanitarios.

Aunque todos los materiales de caucho, incluyendo el neopreno, tienden a endurecerse a bajas temperaturas, los empaques de neopreno se instalan fácilmente durante el clima invernal. Los empaques de compresión de Charlotte® tendrán un mejor desempeño si se guardan a temperaturas por arriba de los 10°C (50°F). Para hacer más fácil su instalación bajo condiciones frías, mantenga los empaques en agua moderadamente caliente hasta que esté listo para utilizarlos.

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

ADVERTENCIA: La máxima temperatura de operación para los empaques de neopreno es de 100°C (212°F); a una máxima presión de operación de Cero (0) PSI. Por lo tanto, el Empaque Charlotte y el empaque Quick-tite no están tasados para aplicaciones presurizadas.

El límite máximo de deflexión utilizando un empaque de compresión es de hasta 5 grados. La máxima deflexión no deberá exceder de 1/2" por pie (4.17 cm por metro) de tubería. Esto permitirá alcanzar una deflexión máxima de 5" (12.70 cm) para un tramo de tubería de 10 pies (3.05 mt) y de 2½" (6.35 cm) para un tramo de 5 pies (1.524 mt). La instalación se debe efectuar primero en línea recta y después desviarse a la cantidad apropiada. De este modo, la junta quede asegurada con firmeza. Para una desviación superior a 5 grados se deberán utilizar conexiones.

Haciendo una Unión con Empaque de Compresión

1. Limpie la campana y la espiga de tal forma que queden libres de toda suciedad, lodo, arena, grava y cualquier otro material extraño.
2. Elimine los bordes afilados limándolos o golpeándolos ligeramente con un martillo de bola. Inserte el empaque dentro de la campana. Esto se puede hacer utilizando alguno de los tres métodos.

- **Plegamiento Doble:** Apriete el empaque con ambas manos y luego insértelo en la campana. Al momento de retirar las manos, el empaque se desplegará y se colocará en su posición correcta.

- **Plegado con los pulgares:** Sujete la circunferencia del empaque por la parte externa y presione con los pulgares hacia abajo y adentro,

como si quisiera voltearlo de dentro hacia afuera. Coloque el empaque dentro de la campana y suéltelo, permitiendo que se despliegue y ocupe su posición correcta.

- **Introducción por Inserción:** Introduzca lo más que pueda el empaque dentro de la campana y luego golpee suavemente el reborde exterior del mismo con un mazo de caucho o una tira plana de madera hasta que se asiente y alcance su adecuada posición dentro de la campana. Este es el método que da los mejores resultados con los empaques de dos o tres pulgadas (50 o 75 mm).

3. Independientemente del método de inserción que utilice, el empaque debe quedar totalmente insertado dentro la campana. Solamente el borde del empaque que muestra los datos de identificación debe quedar expuesto por fuera de la campana.

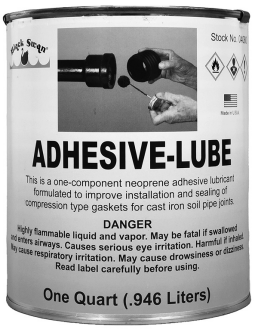
⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones severas:

- Mantenga la unión de la tubería y el lubricante adhesivo lejos del contacto con ojos y piel.
- Solo utilice el lubricante adhesivo con la ventilación adecuada.
- Lea y siga cuidadosamente las instrucciones para aplicación y de seguridad del fabricante, en particular cuando se trabaje en la inmediación de fuentes de calor, chispas o flama abierta.
- En caso de un accidente, siga las advertencias de peligrosidad y la declaración sobre el tratamiento médico que aparecen en la etiqueta del producto.

4. Lubrique el empaque siguiendo las recomendaciones específicas del fabricante del lubricante. Para las tuberías y conexiones de diámetro menor (de 2 a 4" –de 50 a 100 mm-), aplique una capa de lubricante en el interior del empaque con una brocha o un trapo y después aplique una capa en la parte exterior de la espiga.

Para las tuberías y conexiones de diámetro mayor (de 5 a 15", de 125 a 375 mm), le recomendamos que utilice un lubricante adhesivo para asegurar un sello hermético. Los adhesivos lubricantes se deberán aplicar en la parte interior del empaque, en la exterior de la espiga y en la interior de la campana.



AVISO

Para reducir el riesgo de fugas en las uniones y daños en los bienes con tuberías y conexiones de hierro fundido en medidas de 5" y mayores, el adhesivo lubricante se deberá aplicar en la parte interna del empaque, la parte externa de la espiga y la parte interna de la campana. El uso de adhesivo lubricante no es substituto de una adecuada sujeción de la unión.

5. Alinee la tubería para que quede recta, entonces empuje o jale la espiga y hágala pasar a través de todos los anillos de sellado del empaque. Las tuberías Charlotte de extremo liso se fabrican con los extremos biselados para hacer más fácil la inserción. A medida que se va forzando el cuerpo de la espiga hacia el interior del empaque, el empaque se comprime y sella completamente la unión tanto por el efecto del desplazamiento como por el efecto de compresión. Cuando se asienta correctamente, sentirá como el extremo de la espiga llega "a tope en la base" de la campana.

Instalando Conexiones con Uniones con Empaques de Compresión

Existen diferentes técnicas que se pueden utilizar para ensamblar conexiones empleando juntas provistas de empaques de compresión. Consulte los procedimientos que se mencionan a continuación para determinar cuál de ellos se ajusta mejor a sus necesidades.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones severas, siga todos los procedimientos de seguridad que aparecen en este manual y utilice lentes, ropa y equipo protector cuando se haga cualquier unión con empaques de compresión.

- **Utilizando un Mazo de Plomo:** Casi todas las conexiones de extremo liso se pueden instalar utilizando una maza o martillo de plomo para colocarlas en su posición correcta. Después de instalar y lubricar el empaque, alinee la espiga y golpee con una maza de plomo la conexión, ya sea sobre su aleta o saliente de empuje o a lo largo de toda la campana. Las aletas o salientes de empuje son un tipo de accesorio estándar en todos los codos Charlotte de extremo liso que hacen mas fáciles las uniones. La conexión puede ser golpeada tan fuerte como sea necesario, puesto que la maza de plomo se deformará antes de dañar la conexión.

- **Utilizando un Mazo:** Si prefiere utilizar un mazo, coloque una tabla de madera por encima de la campana de la conexión. Después de instalar y

lubricar el empaque, alinee la espiga y golpee cuidadosamente con el mazo la tabla de madera hasta que la espiga quede adecuadamente asentada.

- **Uniendo por Golpeteo:** El preensamblado de conexiones y tramos cortos de tubería se puede hacer impactándolos repetidamente contra un trozo de madera o cualquier otra superficie resistente. Después de instalar y lubricar el empaque, alinee la espiga dentro del empaque y luego empuje o tire de ella para introducirla todo lo que sea posible. A continuación, impacte el ensamble contra un trozo de madera u otra superficie resistente hasta que la espiga asiente y "llegue a tope en la base" dentro de la campana.
- **Utilizando una Barra de Apalancamiento:** Una barra de apalancamiento puede acelerar el proceso de instalación, particularmente cuando se tratan de instalar largas corridas rectas de tubería bajo tierra. Después de instalar y lubricar el empaque, alinee la espiga dentro del empaque y luego haga palanca con la barra para hacer pasar la tubería a través del sello. Y estará correctamente asentada cuando "llegue a tope en la base" dentro de la campana.
- **Haciendo Ajustes:** Usted puede reposicionar la alineación de una conexión después de haber formado una unión con un empaque de compresión.

AVISO

El girar las conexiones no daña los empaques de compresión de Charlotte cuando se ha utilizado correctamente un lubricante no adhesivo. Sin embargo, si se ha utilizado y se ha permitido que seque un lubricante adhesivo, el reposicionamiento de la conexión dañara la ligadura adhesiva.

- **Instalaciones en Climas Fríos:** Todos los elastómeros tienden a ponerse rígidos a medida que la temperatura ambiente desciende. Los empaques de compresión de Charlotte® alcanzarán su mejor desempeño si se guardan a una temperatura por encima de los 10 grados Centígrados (50 grados Fahrenheit). Para facilitar las uniones en ambientes fríos, mantenga los empaques sumergidos en agua moderadamente caliente hasta que llegue el momento de usarlos. Para volver a hacer maleables los empaques que se hayan puesto rígidos por efecto del frío, colóquelos en un espacio caliente o sumérjalos en agua moderadamente caliente.

Advertencias Importantes y Sugerencias Útiles acerca de las Uniones con Empaque de Compresión

- Utilice solamente tuberías y conexiones Espiga-Campana de Charlotte® con empaques de compresión Charlotte.
- Las tuberías y conexiones Espiga-Campana (Service) deben ensamblarse con empaques Espiga Campana (Service). Las tuberías y conexiones Extra Pesadas (Extra Heavy) deben unirse con empaques Extra Pesados (Extra Heavy).
- Antes de insertar el empaque, asegúrese de que la campana está completamente limpia y libre de cualquier material extraño que puedan interferir con el ensamble.
- Lubrique la parte interior del empaque y la exterior de la espiga.
- Al instalar tuberías de diámetro mayor (de 5 a 15" –de 125 a 275 mm), le recomendamos utilizar un lubricante de tipo adhesivo.
- Asegúrese de que la tubería o conexión estén en buena alineación (que no estén levantadas o desviadas) antes de tirar del extremo liso de la espiga para introducirla en el empaque.
- La espiga debe pasar a través de ambos sellos hasta que "llegue a tope" y asiente firmemente contra la base de la campana.
- Si ha cortado la tubería en campo y tiene dificultad para hacerla llegar hasta la base de la campana, puede que esté "tropezando" o desgarrando el empaque con el extremo cortado de la tubería. Para solucionar este problema suavice el borde afilado de la espiga con una lima.
- Para facilitar la unión en condiciones ambientales frías, mantenga sumergidos los empaques en agua moderadamente caliente hasta el momento de usarlos.
- **AVISO:** Si se ha aplicado el lubricante adhesivo y se le permitió solidificar, la liga adhesiva se deteriorará al reposicionar la tubería o conexión.

Una unión calafateada puede utilizarse también para unir tuberías de hierro fundido de campana y espiga, de la siguiente manera:

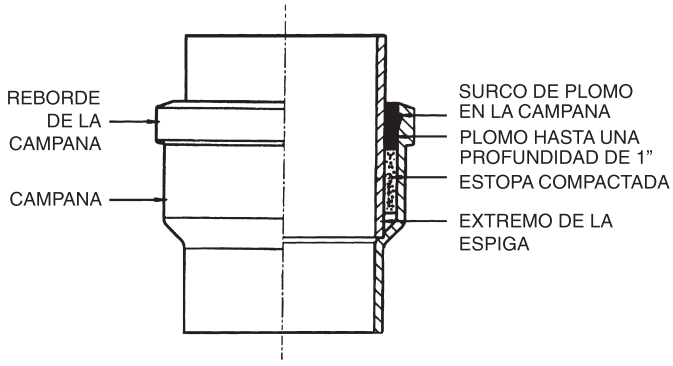
1. Coloque el extremo espiga de una tubería o conexión dentro de la campana de otra tubería o conexión y alinee ambas partes correctamente, asegurándose que todas las superficies están limpias y secas.
2. Ponga estopa dentro de la junta utilizando un hierro calafateador de estopa.
3. Utilizando un hierro de compactación, comprima la estopa hasta la profundidad adecuada.
4. Vierta el plomo fundido en el interior de la junta y llénela hasta la parte superior de la campana. Si se trata de un ensamble horizontal, utilice un burlete (anillo o collar de vaciado) para retener el plomo fundido dentro de la campana.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones severas o fatales por explosiones o quemaduras, sea precavido cuando se manipule plomo fundido.

- Nunca permita que el plomo fundido entre en contacto con líquidos, incluida el agua, porque puede explotar.
- El plomo fundido es extremadamente caliente y su manejo puede ser peligroso.
- Siempre utilice lentes, ropa y equipo protector cuando se haga una unión calafateada.

5. Después, cuando de alguna manera el plomo se ha enfriado y solidificado, la junta está lista para ser calafateada. Calafatee la junta con hierros para calafateo interior y exterior. El calafateo de la junta hace que el plomo solidifique del todo dando lugar a una unión libre de fugas.



UNIONES SISTEMA DE ACOPLE RAPIDO (SIN CAMPANA, HUBLESS)

El cople con armazón metálico para tuberías y conexiones del sistema de Acople Rápido o Sin Campana (hubless) le ofrece una instalación más firme sin la necesidad de sacrificar la calidad y el rendimiento del hierro fundido. El Sistema de Acople Rápido (Sin Campana, hubless) utiliza típicamente un empaque de neopreno de una pieza y un armazón con abrazaderas o bandas de sujeción en acero inoxidable. La gran ventaja de este sistema es que permite hacer uniones en áreas con posibilidades de acceso limitado. El acero inoxidable de la serie 300, que siempre se utiliza para los coples para el sistema sin campana, fue el material seleccionado por su alta resistencia a la corrosión. Es resistente a la oxidación, no se comba ni se deforma, posee una alta resistencia a la tensión que le permite mantener su rigidez ante las fuerzas de tracción y ofrece, no obstante, la suficiente flexibilidad.

El empaque de neopreno absorbe los impactos y las vibraciones y ayuda a eliminar la acción galvánica que se produce entre el hierro fundido y el armazón de acero inoxidable. La funda de neopreno está totalmente protegida por una funda de acero inoxidable no combustible. Las juntas que utilizan un cople blindado para el Sistema Sin Campana (hubless) se pueden desviar hasta un límite máximo de 5 grados. La máxima deflexión no deberá exceder de 1/2" por pie (4.17 cm por metro) de tubería. Esto permitirá alcanzar una deflexión máxima de 5" (12.70 cm) para un tramo de tubería de 10 pies (3.05 mt). La instalación se debe efectuar primero en línea recta y después desviarse a la cantidad apropiada. De este modo, nos aseguramos que la junta quede con la firmeza adecuada. Para una desviación superior a 5 grados, se deberán utilizar conexiones.

Los coples para el sistema de Acople Rápido (Sin Campana, hubless) se utilizan para conectar tuberías y conexiones de hierro fundido. Los coples están compuestos por un armazón con abrazaderas o bandas de sujeción en acero inoxidable y una funda elastomérica para sellado fabricada de neopreno. Es importante hacer notar que los coples están fabricados de conformidad con las Normas CISPI 310 y ASTM C 1277 mientras que los coples para Servicio Pesado se fabrican de acuerdo a la Norma ASTM C 1540.

PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION PARA HIERRO FUNDIDO

Los sistemas horizontales de tuberías y conexiones de cinco (5) pulgadas (125mm) de diámetro y más grandes deben estar convenientemente apuntalados para evitar el movimiento horizontal. Esto debe hacerse en cada ramificación o cambio de dirección por medio de una riostra, placa, varillas roscadas o algún otro método adecuado, para evitar el movimiento o separación de las uniones.

NOTA: En las instalaciones de hierro fundido sin campana (tipo Acople Rápido), la garantía de Charlotte Pipe no se aplicará si los productos se unen con coples sin armazón metálico. Charlotte Pipe requiere que sus tuberías y conexiones de hierro fundido sin campana (tipo Acople Rápido) se deben unir únicamente con coples con armazón metálico fabricados de acuerdo a las normas CISPI 310, ASTM C 1277 y certificados por NSF® Internacional o con Coples para Servicio Pesado de acuerdo a la norma ASTM C 1540. Cualquier falla en las instalaciones que utilicen coples no recomendados por Charlotte Pipe o que no estén en conformidad con las Normas CISPI 310, ASTM C 1277 o ASTM C 1540 no son responsabilidad de ésta compañía.

⚠ ADVERTENCIA

Las tuberías y conexiones en medidas de 125mm (5 pulgadas) y mayores instaladas horizontalmente deberán estar adecuadamente sujetadas con riostras transversales para evitar el movimiento horizontal. Esto se deberá hacer al inicio de cada ramal o cambio de dirección por medio del uso de riostras, bloques, varillas roscadas o cualquier otro método adecuado para evitar el movimiento o separación de la unión. Los coples para servicio pesado o los coples de cuerpo ancho no sustituyen la sujeción adecuada. El fallar en la adecuada sujeción al inicio de cada ramal o cambio de dirección puede ocasionar el movimiento o separación de la unión, causando fallas en el sistema y el riesgo potencial de lesiones severas.

Cuando se requiera una mayor rigidez en la unión se deberán utilizar coples para el Sistema de Acople Rápido (Sin Campana, hubless) para servicio pesado. Los coples para servicio pesado vienen con abrazaderas o bandas de sujeción adicionales para el sellado. Sin embargo, los coples para Servicio Pesado no son un sustituto para una sujeción apropiada contra las fuerzas de empuje. Las dimensiones especificadas en la Norma ASTM C 1540 traen como resultado coples que se prolongan mas allá de la dimensión "W" de las tuberías y conexiones del sistema de Acople Rápido en medidas de 1½ y hasta 6" (de 38 y hasta 150 mm) de diámetro. Por lo tanto, los coples bajo la Norma ASTM C 1540 (servicio pesado) se prolongan mas allá de la aleta de posicionamiento del empaque y pudieran cubrir los textos realzados en algunas conexiones.

Tanto los coples regulares como para servicio pesado se instalan utilizando una llave de torsión (torque). Los coples para el sistema de Acople Rápido (Sin Campana, hubless) regulares se aprietan típicamente con una llave de torsión (torque) precalibrada a 60 libras-pulgada, mientras que los coples para servicio pesado a 80 libras-pulgada. La secuencia para el apriete es esencial cuando se instalan tanto los coples regulares como para servicio pesado. La calibración de la fuerza de torsión (torque) y la secuencia varían dependiendo del fabricante de los coples. Los coples se deberán instalar de acuerdo a los requerimientos del fabricante de los coples.

⚠ ADVERTENCIA

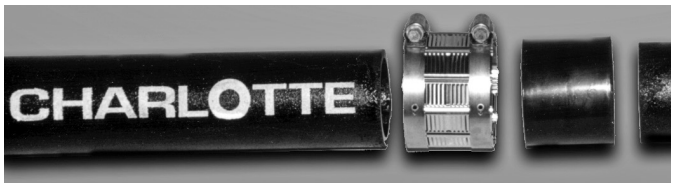
Los coples para el sistema de Acople Rápido (Sin Campana, Hubless) no están tasados para presión.

⚠ ADVERTENCIA

El fallar al seguir las prácticas, procedimientos o técnicas adecuadas de instalación puede resultar en lesiones personales, falla del sistema o daños en los bienes.

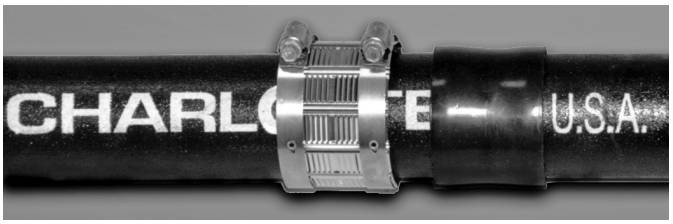
- Mientras se instala o corta la tubería, siempre utilice equipo de protección que incluya lentes protectores y ropa de seguridad.
- Los equipos que trabajan a base de energía pueden ser peligrosos si se usan incorrectamente. Siempre revise y siga cuidadosamente las instrucciones de operación y seguridad del fabricante.

Haciendo Uniones Sin Campana



1. Coloque los componentes como se muestra.Cortar los extremos de la tubería en escuadra y tan suavemente como sea posible. Compruebe que el cople y el empaque estén libres de material extraño, limpie si es necesario.

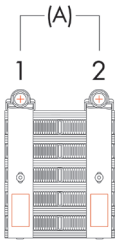
2. Inserte el empaque sobre la tubería o conexión hasta que el extremo final de la tubería o conexión tope en el hombro íntegramente moldeado en el empaque. Deslice el ensamble del cople sobre el otro tubo o conexión a unir.



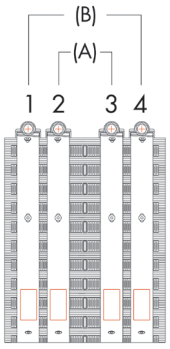
3. Inserte el segundo tubo o conexión en el empaque hasta que ambos extremos de la tubería o conexiones alcancen el hombro íntegramente moldeado en el centro del empaque.

4. Deslice el ensamble del cople a su posición centrada sobre el empaque. En este punto, se recomienda el apriete a mano de todas las abrazaderas del ensamble del cople con una llave.

Coples Para Servicio Estándar

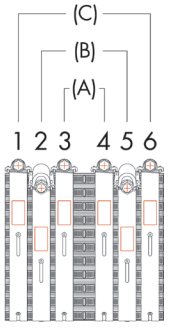


- Los coples en medidas de 1½", 2", 3" y 4" tienen dos abrazaderas. Utilice una llave de torque calibrada a un valor preestablecido, o marque el torque indicado en la llave de torsión, y apretar a 60 pulgada-libras de torque. Apriete la abrazadera 1 y luego la 2 alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 60 lbf-pulg recomendadas.



- Los coples en medidas de 5", 6", 8" y 10" tienen cuatro abrazaderas. Utilice una llave de torque con un valor preestablecido, o marque el torque indicado en la llave de torsión, y apretar a 60 pulgada-libras de torque. Primero se deben apretar las abrazaderas interiores "A" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 60 lbf-pulg recomendadas de carga. A continuación, se deben apretar las abrazaderas exteriores "B" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 60 lbf-pulg recomendadas.

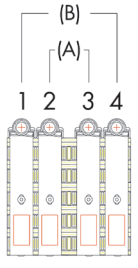
Nota: Cuando haya una diferencia visiblemente notoria en el D.E. (Diámetro Exterior) entre la tubería y la conexión se recomienda el siguiente patrón de torque; 1-3 y 2-4.



- Los coples en medidas de 12" y 15" tienen seis abrazaderas. Utilice una llave de torque con un valor preestablecido, o marque el torque indicado en la llave de torsión, y apretar a 120 pulgada-libras de torque. Primero se deben apretar las abrazaderas interiores "A" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 120 lbf-pulg recomendadas. A continuación, se deben apretar las abrazaderas intermedias "B" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 120 lbf-pulg recomendadas. Por último, se deben apretar las abrazaderas exteriores "C" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 120 lbf-pulg recomendadas.

Nota: Cuando haya una diferencia visiblemente notoria en el D.E. (Diámetro Exterior) entre la tubería y la conexión se recomienda el siguiente patrón de torque; 1-4, 2-5 y 3-6.

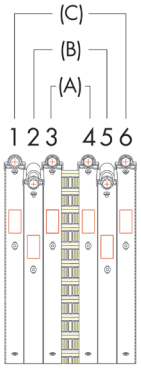
Coples Para Servicio Pesado "HD" y "MD"



- Los coples en medidas de 1½", 2", 3" y 4" tienen cuatro abrazaderas. Utilice una llave de torque con un valor preestablecido, o marque el torque indicado en la llave de torsión,

y apretar a 80 pulgada-libras de torque. Primero se deben apretar las abrazaderas interiores "A" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 80 lbf-pulg recomendadas. Después, se deben apretar las abrazaderas exteriores "B" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 80 lbf-pulg recomendadas.

Nota: Cuando haya una diferencia visiblemente notoria en el D.E. (Diámetro Exterior) entre la tubería y la conexión se recomienda el siguiente patrón de torque; 1-3 y 2-4



- Los coples en medidas de 5", 6", 8" y 10" tienen seis abrazaderas. Utilice una llave de torque con un valor preestablecido, o marque el torque indicado en la llave de torsión, y apretar a 80 pulgada-libras de torque. Primero se deben apretar las abrazaderas interiores "A" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 80 lbf-pulg recomendadas. Después se deben apretar las abrazaderas intermedias "B" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 80 lbf-pulg recomendadas. Finalmente se deben apretar las abrazaderas exteriores "C" alternadamente en incrementos de 20 lbf-pulg hasta alcanzar las 80 lbf-pulg recomendadas.

  Nota: Cuando haya una diferencia visiblemente notoria en el D.E. (Diámetro Exterior) entre la tubería y la conexión se recomienda el siguiente patrón de torque; 1-4, 2-5 y 3-6.

Nota: Charlotte Pipe no recomienda o garantiza las instalaciones unidas con coples tipo sin-campana carentes de carcasa.

- Charlotte Pipe exige que sus tuberías y conexiones de hierro fundido del Sistema de Acople Rápido (No Hub) se unan únicamente con coples con carcasa fabricados de acuerdo con CISPI 310, ASTM C 1277 y certificados por NSF® International o con Coples para Servicio Pesado (Heavy Duty) que cumplan con la norma ASTM C 1540.
- Las fallas en las instalaciones en donde se utilicen coples no recomendados por Charlotte Pipe o que no están en conformidad con las normas CISPI 310, ASTM C 1277 o ASTM C 1540 no son responsabilidad de esta compañía. Para mayor información le agradeceremos que revise nuestra Garantía Limitada en este manual, llame al 800-438-6091 o visite www. charlottepipe.com.

PROCEDIMIENTOS PARA INSTALACION SUBTERRANEA

Las propiedades físicas de las tuberías y conexiones de hierro fundido lo hacen el mejor material para instalaciones subterráneas de desagüe, desechos y ventilación (DWV, por sus siglas en inglés). Los dos elementos clave para una correcta instalación subterránea son la preparación de la zanja y el relleno de las mismas.

La zanja debe ser lo suficientemente ancha para permitir ensamblar las juntas con facilidad. La carga total que la tubería debe soportar incluye tanto la carga de la tierra como la carga viva. Se deben observar los procedimientos de seguridad necesarios, incluidas las medidas de precaución de la Oficina para la Salud y Seguridad en el Trabajo (Occupational Safety and Health Administration -OSHA-, por su nombre y siglas en inglés) y se deberán observar otras leyes aplicables para la construcción de zanjas, incluyendo todas las provisiones necesarias para evitar que se desplomen las paredes de la zanja. Por tratarse de un material rígido, el hierro fundido no depende de la resistencia especial del material utilizado para el relleno lateral para su soporte. El fondo de la zanja debe ser lo suficientemente estable para sostener todo el cuerpo de la tubería. Siempre que sea posible, el cuerpo de la tubería debe descansar sobre un terreno regular y sin alteraciones. En cada unión se deben hacer hoyos en el suelo para que cada campana o cople tengan un soporte continuo igual que el cuerpo de la tubería a lo largo del fondo de la zanja. Si la zanja se debe excavar a una profundidad mayor que la profundidad de la tubería de desagüe, es necesario colocar y apisonar material de relleno para que el cuerpo de la tubería tenga un soporte uniforme.

En muchas ocasiones en la instalación de sistemas de hierro fundido subterráneos, es necesario hacer ajustes en la dirección de la línea de drenaje. Las tuberías de hierro fundido y los empaques de compresión de neopreno permiten una desviación en las uniones para poder alcanzar dichos ajustes. La instalación se debe hacer primero completa en línea recta y luego hacer las desviaciones de la tubería según sea necesario. La desviación máxima no debe exceder de ½ pulgada por

cada pie (4.17 centímetros por metro) de tubería. Esto permite alcanzar una desviación de 5 pulgadas para un tramo de tubería de 10 pies (12.70 centímetros por tramo de 3.05 metros). Para cambios de dirección mayores a estas desviaciones se deben utilizar las conexiones adecuadas.

Al rellenar la zanja, vaya haciendo rellenos parciales para soportar y estabilizar la tubería en su posición y mantener su correcta alineación. Al momento de verter concreto para el colado de las losas, estabilice firmemente la tubería para evitar que se desalinee durante el proceso de colado. Asegure firmemente todos los codos para inodoro que queden instalados por debajo de una losa.

En donde la inestabilidad del terreno requiera que la línea de drenaje y desagüe sea sostenida con soportes suspendidos de la losa de concreto, el sistema de soporte debe incluir siempre un arriostramiento transversal. El arriostramiento transversal mantendrá el sistema correctamente alineado y ayudará a eliminar los movimientos de un lado para otro.

Una vez que ha terminado la instalación subterránea, la sección del sistema estará lista para probarse. Charlotte Pipe recomienda realizar las pruebas a una presión hidrostática (presión de agua) de 10 pies -3.05 metros- (4.3 libras por pulgada cuadrada o 0.30 kilogramos por centímetro cuadrado). Para mayor información revise la sección de Pruebas e Inspección de éste manual. Debido a que los sistemas de drenaje subterráneos se construyen usualmente con tuberías en los mayores diámetros, antes de realizar cualquier prueba es necesario limitar el movimiento del sistema o de las juntas en los puntos donde hay cambios de dirección y en los finales de corridas de tubería. Esto se puede conseguir rellenando parcialmente la zanja y dejando las juntas expuestas para su inspección, o bien colocando varillas o riostras mediante apuntalamiento.

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

Después de terminadas las pruebas, la zanja se puede rellenar correctamente. Al rellenar se debe tener cuidado de proteger la tubería de materiales que pudieran dañarlas, como pudieran ser rocas de gran tamaño, piedras o trozos congelados de material de relleno. Las tuberías de hierro fundido instaladas en una zanja sobre un lecho sólido no requieren relleno o procedimientos especiales.

Los instaladores siempre deberán considerar para cualquier instalación las condiciones locales, los códigos o reglamentos, las instrucciones del fabricante y las instrucciones de los ingenieros.

NOTA: Este manual no es una referencia completa de la ingeniería que trata todos los aspectos sobre el diseño e instalación de los sistemas de hierro fundido. El manual del Instituto de Tuberías de Hierro Fundido (Cast Iron Soil Pipe Institute – CISPI, por sus siglas en inglés) es también una excelente referencia para los ingenieros

Instalación en Losa

Aunque las tuberías, conexiones, coples y empaques del sistema de hierro fundido no se ven afectados por el contacto directo con el concreto, se debe tener el cuidado suficiente para soportar adecuadamente cualquier sistema de conducción cuando se vierta el concreto, de tal forma que el peso del concreto no afecte al sistema de conducción.

Mientras no sea requerido por cualquier asunto relacionado con la corrosión, se considera como una buena práctica, y que es de gran ayuda durante el mantenimiento o en excavaciones futuras, el envolver sin apretar, utilizando hojas de polietileno, tanto las uniones Espiga y Campana como los coples del sistema Sin Campana, de tal forma que el concreto quede incrustado dentro de las hendiduras del armazón o abrazaderas del cople.

Algunos reglamentos y códigos consideran el uso de un encamisado o protección en las partes donde los sistemas de conducción pasan a través de concreto. Mientras no sea necesario por cualquier asunto relacionado a la corrosión, siempre siga los requisitos de los reglamentos y códigos en cualquier instalación.

PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACION POR ENCIMA DEL SUELO

⚠ ADVERTENCIA

Los sistemas de conducción que no están asegurados se pueden caer y causar lesiones severas. Siempre soporte y asegure los sistemas de conducción para evitar lesiones.

Siempre use ropas protectoras, incluidos cascos de seguridad, durante la instalación.

Instalación de Sistemas Verticales

1. Asegure las tuberías verticales a intervalos lo suficientemente cercanos para mantener el correcto alineamiento y para soportar el peso tanto del sistema de conducción como de su contenido. Soporte los bajantes por su base a los intervalos necesarios entre los pisos hasta alcanzar los requerimientos de los códigos y reglamentos locales. Utilice para esto las abrazaderas para tubería ascendente, las grapas de fijación a suelo o las grapas de fricción que estén aprobadas para éste propósito. Si el edificio es de más de dos niveles de altura, soporte el bajante en su base y en cada uno de los pisos con las abrazaderas aprobadas.

⚠ ADVERTENCIA

El fallar al seguir las prácticas, procedimientos o técnicas adecuadas de instalación puede resultar en lesiones personales, falla del sistema o daños en los bienes.

- Mientras se instala o corta la tubería, siempre utilice equipo de protección que incluya lentes protectores y ropa de seguridad.
- Los equipos que trabajan a base de energía pueden ser peligrosos si se usan incorrectamente. Siempre revise y siga cuidadosamente las instrucciones de operación y seguridad del fabricante.

2. Si por la especificación de diseño se requiere que las tuberías verticales se deban mantener libres de cualquier soporte o si no hay una estructura disponible para proporcionar el soporte y la estabilidad durante el proceso constructivo, asegure el sistema de conducción en su posición adecuada instalando estacas metálicas y fijando abrazaderas a la tubería. Soporte el peso de las tuberías verticales de elevación en el punto o puntos sobre o más cercanos a su centro de gravedad.

Instalación de Sistemas Horizontales – Suspendidos

⚠ ADVERTENCIA

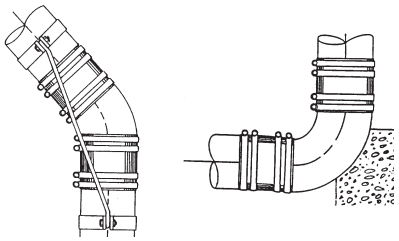
Los sistemas de conducción que no están asegurados se pueden caer y causar lesiones severas. Siempre soporte y asegure los sistemas de conducción para evitar lesiones.

Siempre use ropas protectoras, incluidos cascos de seguridad, durante la instalación.

Los sistemas horizontales de tuberías y conexiones de cinco (5) pulgadas (125mm) de diámetro y más grandes deben estar convenientemente sujetados para evitar el movimiento horizontal o que se separe la unión. Esto debe hacerse en cada ramificación o cambio de dirección por medio de una riostra, placa, varillas roscadas o algún otro método adecuado, para evitar el movimiento o separación de las uniones.

1. Soporte los sistemas de conducción horizontales a intervalos lo suficientemente cercanos como para mantener el correcto alineamiento de la tubería y evitar el pandeo o inversión de la inclinación. Soporte cada tramo de tubería con un soporte colgante aprobado y situado lo más cerca posible de la unión, a no mas de 18 pulgadas (46 cm) de distancia. Para tuberías sin campana (hubless) de 12" y 15" (300 y 375 mm), los soportes deben estar colocados a ambos lados del cople cuando se instalen tramos completos de 10 pies (3.05 mt). Una instalación que requiera de múltiples ensambles en una longitud de cuatro pies (1.22 mt) se debe sostener cada dos coples o coples alternados.
2. Soporte los extremos terminales de todas las corridas de tubería o derivaciones y en cada cambio de dirección o alineación con un soporte colgante aprobado.
3. Asegure firmemente todos los codos para inodoro instalados por encima del suelo.
4. La mayoría de los códigos o reglamentos de plomería requieren que las tuberías de cinco pies (1.52 mt) se deben soportar a intervalos de cinco pies (1.52 mt) y las tuberías de diez pies (3.05 mt) a intervalos de diez pies (3.05 mt). En conformidad con todos los códigos o reglamentos aplicables, soporte cada tramo de tubería adecuadamente para evitar el pandeo y desalineado.

5. Cuando se instalan sistemas de conducción horizontales en diámetros mayores (de 5" -125 mm- o mas grandes) sujete las uniones para evitar el movimiento horizontal. Utilice el arriostramiento transversal que sea necesario para estabilizar el movimiento lateral del sistema de conducción. Use bloques, varillas, riostras o cualquier otro método apropiado en cada derivación abierta o cambio de dirección. Aquí se muestran algunos ejemplos de sujección:

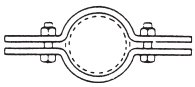


NOTA: Los ingenieros, diseñadores e instaladores deberán utilizar la información adicional a la que se hace referencia sobre los sistemas suspendidos, la sujeción y el soporte de las tuberías en el Manual de Hierro Fundido (Cast Iron Soil Pipe Handbook , por su nombre en inglés) publicado por el Instituto de Tuberías de Hierro Fundido (Cast Iron Soil Pipe Institute, por su nombre en inglés) (www.cispi.org) y/o en el capítulo 6 de Colgadores y Soportería en el Manual ASPE de Diseño de Ingeniería y Plomería (ASPE Plumbing Engineering Design Handbook), publicado por la Sociedad Americana de Ingenieros en Plomería (American Society of Plumbing Engineers, por su nombre en inglés) (www.aspe.org)

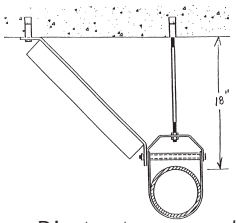
Instalación Horizontal de Conexiones

NOTA: Los procedimientos que se muestran a continuación han sido pensados solo como una directriz general. Las instrucciones y técnicas específicas de instalación pudieran ser requeridas como resultado de la aplicación de los códigos o reglamentos de plomería y construcción y las especificaciones e instrucciones de ingeniería.

1. Utilice los soportes requeridos para obtener la alineación y la inclinación adecuadas. Instale un soporte en cada una de las conexiones de derivaciones horizontales. Instale siempre los soportes colgantes a una distancia no mayor a 18 pulgadas (46 cm) de la junta para mantener una correcta alineación del sistema y evitar el pandeo estructural. Cuando se trata de tuberías Sin Campana (hubless) de 12" y 15" (300 y 375 mm) los soportes deben estar colocados a ambos lados del cople si se instalan tramos completos de 10 pies (3.05 mt). La instalación que requiera múltiples ensambles en una longitud de cuatro pies (1.22 mt) se debe sostener alternando coples. El correcto espaciamiento entre los soportes le proporcionará al sistema de conducción la inclinación adecuada.
2. Utilice los puntales o riostras transversales que necesite para estabilizar los sistemas suspendidos y evitar los movimientos horizontales indeseados. El arriostramiento transversal es una forma no rígida de soporte estructural que se adapta bien a aquellas instalaciones en las que los componentes cuelgan desde una altura superior a 18 pulgadas (46 cm).
3. Los siguientes componentes se deben estabilizar para evitar algún movimiento en cualquier dirección: codos para inodoro; trampas; brazos de trampa; y todas las derivaciones similares. Los codos para inodoro instalados por encima del suelo se deben estabilizar. El estabilizar todas las salidas verticales para inodoro ayuda a evitar cualquier movimiento vertical u horizontal.
4. Cuando se utiliza un tapón ciego sin campana para un registro requerido, el cople y el tapón deben quedar completamente accesibles para que sea posible quitarlos y reemplazarlos.
5. Utilice plomo y estopa para calafateo o juntas de compresión para unir anillos para inodoro, desagües de piso, desagües de regadera, conexiones deslizantes similares y tuberías y conexiones sin campana hacia campanas de tubería.



Abrazadera para tubería vertical



Riostra transversal

Es muy importante hacer una prueba de fugas de todos los sistemas de conducción de hierro fundido una vez que se ha completado la instalación sanitaria que se halla dentro de las paredes y los pisos. Antes de realizar la prueba, el instalador debe notificar a la autoridad jurisdiccional responsable de la inspección de las instalaciones de plomería. Deje al descubierto los trabajos que vayan ocultos hasta que se hayan realizado las pruebas requeridas y el sistema haya sido aprobado.

PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION PARA HIERRO FUNDIDO

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

Se utilizan diferentes procedimientos para probar las instalaciones de los sistemas de conducción de hierro fundido. Estos incluyen el uso de agua (prueba hidrostática), aire, humo y aceite de menta.

Para propósitos de prueba, el sistema debe estar inmovilizado adecuadamente en todas las curvaturas, cambios de dirección y finales de corrida de línea.

⚠ ADVERTENCIA

Use y siga los procedimientos, equipos, lentes y ropas de seguridad adecuados durante cualquier procedimiento de prueba.

Nota: En toda instalación, los instaladores deberán estar conscientes de las condiciones, códigos y reglamentos locales. Cumplir con todos los códigos, reglamentos, las instrucciones del fabricante y las especificaciones del arquitecto/ingeniero.

Prueba con Agua o Hidrostática

Este es el tipo de prueba mas comúnmente utilizada para inspeccionar una instalación completa de tuberías de hierro fundido y es la prueba más recomendada por los códigos y reglamentos de plomería. Su propósito es verificar la instalación y comprobar que está libre de fugas y corregirlas antes de poner el sistema en funcionamiento. Para efectuar una prueba con agua, siga los pasos que se describen a continuación:

1. Puesto que se requiere una inspección visual del sistema, realice ésta prueba antes de cerrar las instalaciones que están por encima del suelo y antes de rellenar las instalaciones subterráneas.
2. Aísle cada piso o sección que será probada, insertando tapas en las Tees de prueba instaladas en los bajantes.
3. Cierre todas las partes abiertas del sistema con tapones o tapas de prueba.

⚠ ADVERTENCIA

Las tuberías y conexiones en medidas de 125mm (5 pulgadas) y mayores instaladas horizontalmente deberán estar adecuadamente sujetadas con riostras transversales para evitar el movimiento horizontal. Esto se deberá hacer al inicio de cada ramal o cambio de dirección por medio del uso de riostras, bloques, varillas roscadas o cualquier otro método adecuado para evitar el movimiento o separación de la unión. Los coples para servicio pesado o los coples de cuerpo ancho no sustituyen la sujeción adecuada. El fallar en la adecuada sujeción al inicio de cada ramal o cambio de dirección puede ocasionar el movimiento o separación de la unión, causando fallas en el sistema y el riesgo potencial de lesiones severas.

4. Llene el sistema con agua por su punto más alto. Hágalo lentamente permitiendo que el aire atrapado pueda escapar a medida que aumenta el nivel de agua. Nota: El fallar al eliminar el aire atrapado puede ocasionar que los resultados de la prueba sean defectuosos, por lo que debe asegurarse de expulsar todo el aire atrapado para obtener resultados confiables de la prueba.
5. En la medida que el agua va llenando la tubería vertical, se crea presión hidrostática. Esta presión se incrementa en la medida que se incrementa la altura del agua en la tubería vertical. Charlotte Pipe recomienda que la prueba con agua se efectúe generando una presión hidrostática de diez pies -3.05 metros- (4.3 libras por pulgada cuadrada o 0.30 kilogramos por centímetro cuadrado).
6. Después de llenar el bajante hasta una altura de diez pies (3.05 mt), inspeccione visualmente la sección que se está probando, observando si hay alguna fuga en las uniones.
7. En los sistemas sin campana, las fugas a menudo aparecen en los coples del sistema de Acople Rápido que no fueron adecuadamente apretados a la torsión (torque) recomendada. En estos casos, el apretar correctamente los coples debe eliminar la fuga.
8. Si se detectan fugas en los sistemas de campana y espiga, desensamble las uniones y verifíquelas para determinar si se aplicaron los procedimientos de instalación correctos.
9. Someta a la prueba con agua cada porción del sistema durante 15 minutos. Este tiempo es suficiente para detectar cualquier problema.
10. Después de una prueba exitosa, drene el sistema y prepare la siguiente sección para su prueba.

FUERZAS DE EMPUJE

En la medida que se va llenado con agua la tubería se generan fuerzas de empuje o desplazamiento. A mayor altura de llenado mayor es la fuerza actuante para separar la unión. La tabla que se muestra abajo muestra las libras (kilogramos) de fuerza que tienden a causar la separación cuando se utilizan tuberías de 1½" y hasta 10" (de 38 mm y hasta 250 mm) a una altura de la columna de agua de 10 a 120 pies (de 3.05 a 36.6 mt).

Fuerzas de Empuje o Desplazamiento Generadas Durante las Pruebas Hidrostáticas en Tuberías de Hierro Fundido

Tamaño de la tubería		1 ½" (38mm)	2" (50mm)	3" (75mm)	4" (100mm)	5" (125mm)	6" (150mm)	8" (200mm)	10" (250mm)	12" (300mm)	15" (375mm)
Altura, de agua Pies - Mts	Presión PSI Kgs/cm²	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.	Empuje lbs. Kgs.
10	4.3	12	19	38	65	95	134	237	377	538	847
3.048	0.3023	5.44	8.62	17.24	29.48	43.09	60.78	107.50	171.00	244.03	384.19
20	8.7	25	38	77	131	192	271	480	762	1088	1714
6.096	0.6117	11.34	17.24	34.93	59.42	87.09	122.92	217.72	345.64	493.51	777.46
30	13.0	37	56	115	196	287	405	717	1139	1636	2562
9.144	0.9140	16.78	25.40	52.16	88.90	130.18	183.70	325.23	516.64	742.08	1162.1
40	17.3	49	75	152	261	382	539	954	1515	2164	3409
12.192	1.2163	22.23	34.02	68.95	118.39	173.27	244.49	432.73	687.19	981.57	1546.3
50	21.7	62	94	191	327	479	676	1197	1900	2714	4276
15.240	1.5257	28.12	42.64	86.64	148.32	217.27	306.63	542.95	861.83	1231.05	1939.56
60	26.0	74	113	229	392	574	810	1434	2277	3252	5124
18.288	1.8280	33.57	51.26	103.87	177.81	260.36	367.41	650.45	1032.83	1475.08	2324.21
70	30.3	86	132	267	457	668	944	1671	2654	3790	5971
21.336	2.1303	39.01	59.87	121.11	207.29	303.00	428.19	757.95	1203.83	1719.12	2708.4
80	34.7	99	151	306	523	765	1082	1914	3093	4340	6838
24.384	2.4397	44.91	68.49	138.80	237.23	347.00	490.79	868.18	1402.96	1968.59	3101.66
90	39.0	111	169	344	588	860	1216	2151	3416	4878	7685
27.432	2.7420	50.35	76.66	156.04	266.71	390.09	551.57	975.68	1549.47	2212.62	3485.86
100	43.4	123	188	382	654	957	1353	2394	3801	5429	8552
30.480	3.0513	55.79	85.28	173.27	296.65	434.09	613.71	1085.90	1724.10	2462.55	3879.12
110	47.7	135	208	420	719	1052	1487	2631	4178	5967	9400
33.528	3.3536	61.23	94.35	190.51	326.13	477.18	674.49	1193.40	1895.11	2706.59	4263.77
120	52.0	147	226	458	784	1147	1621	2868	4554	6505	10247
36.576	3.6560	66.68	102.51	207.75	355.62	520.27	735.27	1300.90	2065.66	2950.62	4647.96
AREA, DE, Pulg² (Cm²)		2.84	4.34	8.81	15.07	22.06	31.17	55.15	87.58	125.09	197.06
		18.323	28.000	56.839	97.226	142.322	201.096	355.806	565.031	807.03	1271.35

Empuje = Presión x Área

⚠ ADVERTENCIA

Las tuberías y conexiones en medidas de 125mm (5 pulgadas) y mayores instaladas horizontalmente deberán estar adecuadamente sujetadas con riostras transversales para evitar el movimiento horizontal. Esto se deberá hacer al inicio de cada ramal o cambio de dirección por medio del uso de riostras, bloques, varillas roscadas o cualquier otro método adecuado para evitar el movimiento o separación de la unión. Los coples para servicio pesado o los coples de cuerpo ancho no sustituyen la sujeción adecuada. El fallar en la adecuada sujeción al inicio de cada ramal o cambio de dirección puede ocasionar el movimiento o separación de la unión, causando fallas en el sistema y el riesgo potencial de lesiones severas.

La Prueba con Humo

Si se especifica realizar una prueba de humo por un ingeniero, arquitecto o reglamento de plomería, proceda como sigue:

1. Mantenga permanentemente conectados todos los accesorios y llene todas las trampas con agua.
2. Esté preparado para probar todas las partes del sistema de drenaje de plomería y ventilación.
3. Cierre todas las ventanas del edificio hasta haber completado la prueba.
4. Llene el sistema con el humo denso y penetrante generado con una o varias máquinas productoras de humo.
5. Cuando comience a aparecer humo en la abertura del bajante en la azotea, cierre esa abertura.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riego de incendio, inhalación de humo, inhalación de productos químicos o quemaduras, nunca utilice mezclas químicas para producir humo. Estas mezclas pueden ser peligrosas y causar lesiones personales severas.

6. Continúe llenando el sistema con humo hasta haber logrado una presión equivalente a una pulgada de agua.
7. Mantenga esta presión durante quince minutos o más, según sea lo requerido para probar todo el sistema.
8. Compruebe todos los componentes del sistema para asegurarse de que no haya alguna fuga de humo. No debe haber humo visible en ningún punto, conexión o accesorio.

La Prueba con Aceite de Menta

Esta prueba es la más utilizada para detectar fallas en sistemas de conducción antiguos.

1. Mantenga permanentemente conectados todos los accesorios y llene todas las trampas con agua.
2. Esté preparado para probar todas las partes del sistema de drenaje de plomería y ventilación.
3. Cierre todas las ventanas del edificio hasta haber completado la prueba.
4. Mezcle dos onzas de aceite de menta con un galón (15.62 mililitros por litro) de agua caliente.
5. Vierta esta mezcla por la abertura del sistema que hay en la azotea.
6. Cierre herméticamente la abertura en la azotea.
7. Encárguese de que una persona diferente de la que vierta la mezcla, inspeccione el sistema y observe si percibe algún olor a menta.
8. Inspeccione todos los puntos, conexiones y accesorios del sistema. No debe haber ningún olor a aceite de menta dentro del edificio.

⚠ ADVERTENCIA

El uso o el hacer pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido puede ocasionar fallas explosivas y causar lesiones severas o muerte.

- NUNCA transporte/almacene o haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- NUNCA haga pruebas con aire o gases comprimidos en tuberías y conexiones de hierro fundido.
- SOLO use las tuberías y conexiones de hierro fundido en aplicaciones de drenaje, desperdicios y ventilación o drenaje sanitarios.

COMO DETERMINAR ENTRADAS A MANO DERECHA O IZQUIERDA

Utilice las siguientes ilustraciones y descripciones para determinar cuando una conexión tiene la entrada a la mano derecha o a la mano izquierda.

- **Codos para Inodoro y Trampas "P"** — Coloque la entrada de forma vertical cerca de usted, con la espiga mirando hacia afuera. Si la entrada lateral está a su derecha, entonces se trata de una entrada a mano derecha.

- **Todas las Conexiones de Derivación** — Coloque la espiga cerca de usted, con la derivación mirando hacia arriba. Si la entrada lateral está a su derecha, entonces se trata de una entrada a mano derecha.
- **Todos los Codos** — Coloque la conexión de forma vertical, con la espiga cerca de usted. Si la entrada lateral está a su derecha, entonces se trata de una entrada a mano derecha.

PINTANDO LAS TUBERÍAS DE HIERRO FUNDIDO

Si se desea, las tuberías y conexiones de hierro fundido de Charlotte Pipe pueden ser pintadas para que armonicen con las superficies circundantes.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones severas, revise y siga cuidadosamente las instrucciones del fabricante de la pintura.

- Siempre permita la adecuada ventilación de los vapores de la pintura y evite el contacto con ojos y piel.
- Extreme precauciones cuando se esté cerca de chispas, calor o flamas abiertas.
- En caso de accidente, siga las advertencias de peligrosidad y las instrucciones de tratamiento impresas en la etiqueta del contenedor de la pintura.

Siga los siguientes pasos para que la pintura adquiera un acabado de alta calidad:

1. Limpie la superficie de la tubería eliminando toda la suciedad, el aceite y la grasa.
2. Aplique una primera capa de base (primer) de alta calidad fabricada a base de aceite. Permita que seque de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la pintura.
3. Aplique una capa superior de pintura de esmalte de alta calidad fabricada a base de aceite. Antes de manipular los componentes pintados, permita que sequen de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la pintura.

DESAGÜE DE SIFON PARA AZOTEA

Se deben seguir las instrucciones del fabricante de los desagües de sifón para azotea y los códigos y reglamentos de plomería y construcción aplicables.

NOTA: A elevadas velocidades, estos desagües producen tanto presiones positivas como negativas y el ingeniero o el responsable del diseño del sistema deberán especificar los productos para el sistema de conducción que satisfagan los requerimientos para una aplicación en particular. Charlotte Pipe le recomienda ponerse en contacto con el fabricante de estos sistemas de desagüe para obtener las mejores recomendaciones. Es crucial proporcionar la sujeción y el anclaje adecuados contra las fuerzas de empuje.

Para obtener mayor información revise la Norma 45 ASPE - Desagüe de Sifón para Azotea.

SELECCIÓN DE MATERIALES Y CONSIDERACIONES DE INGENIERÍA

A lo largo de los años los ingenieros, inspectores, instaladores y los propietarios de edificios han reconocido al hierro fundido como el mejor material para usarse en aplicaciones para sistemas de conducción para drenajes, manejo de desperdicios, ventilación y descargas de tormenta. Hay muchos y diferentes materiales alternativos utilizados en estos sistemas con diferentes grados de éxito, pero el hierro fundido ha permanecido como el estándar de la industria. A continuación se enumeran algunas consideraciones de carácter general.

Temperatura Máxima de Trabajo

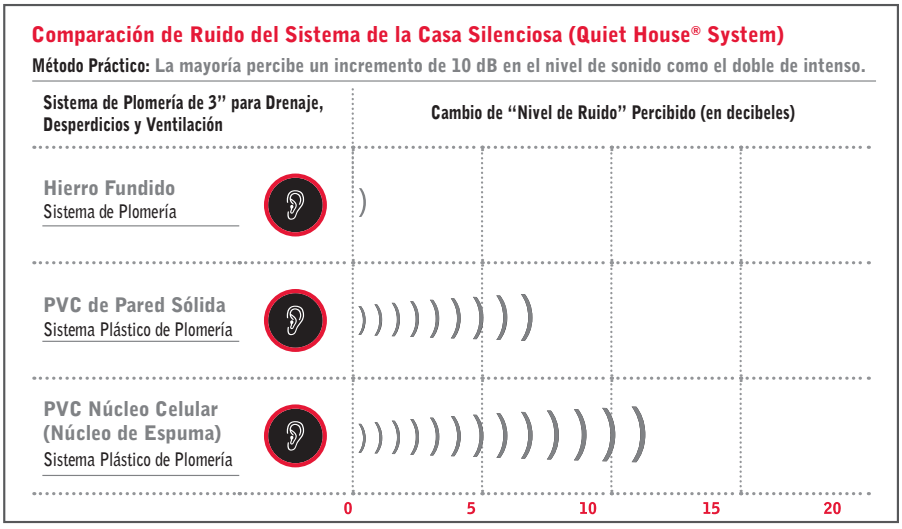
Los códigos sanitarios de plomería restringen las descargas en líneas sanitarias a 140° F (60 °C), pero la realidad es que las descargas en cocinas comerciales y equipos pueden a veces sobrepasar estas directrices de temperatura. Las tuberías de hierro fundido con juntas de neopreno tienen una temperatura máxima de trabajo de 212 °F (100 °C).

Expansión Térmica

Las tuberías y conexiones de hierro fundido se expandirán 0.745" (1.9 cm) por cada 100 pies (30.5 m) de tubería por un cambio en la temperatura de 100° F (37.8° C). El movimiento del hierro fundido es cercano al del acero estructural y del concreto, lo que significa que literalmente "se mueve con el edificio" y por lo general no requiere de una compensación por expansión o contracción.

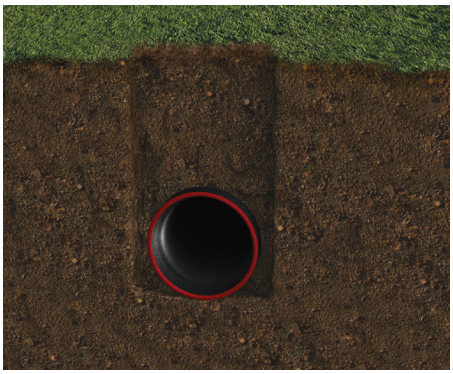
Atenuación del Sonido

La capacidad de un material para bloquear la transmisión del sonido está en función de la densidad del material. Las tuberías y conexiones de hierro fundido son muy densas debido a la estructura molecular. La atenuación del sonido es especialmente importante en los bajantes de los sistemas de drenaje principal y de descarga de tormenta en viviendas multifamiliares, edificios de oficinas, viviendas particulares en donde las personas pasan la noche (hoteles y hospitales) y en el entorno de las aulas escolares.



Hierro Fundido Enterrado

El término "resistencia al aplastamiento" o "rango de aplastamiento" proviene de las tuberías rígidas, como el hierro fundido y se refiere a su resistencia máxima a la rotura. Estos términos no se aplican a las tuberías termoplásticas que se clasifican como conductos flexibles en términos de ingeniería civil. Los materiales de conducción rígidos, como las tuberías de hierro fundido fallan cuando se aplastan, sin tomar en cuenta el tipo de suelo, estratificación o material de relleno, se publican tablas para fuerzas específicas. Las tablas de referencia para enterrar las tuberías de hierro fundido están disponibles en el Manual para Tuberías de Hierro Fundido que se puede encontrar en www.cispi.org.



Quiet House es una marca registrada de Charlotte Pipe and Foundry Company.

Espaciamiento Entre Soportes y Desnivel

Los sistemas de conducción DWV correctamente instalados requieren de un desnivel constante sin puntos planos o bajos en el sistema que puedan impedir el flujo. Los modelos en los Códigos de Plomería requieren que las tuberías de PVC DWV se soporten horizontalmente a cada 4 pies (1.22 m). Las tuberías y conexiones de hierro fundido ofrecen una mayor fuerza estructural, lo que reduce significativamente los requerimientos de soportería y proporciona una bajada constante. Las tuberías y conexiones de hierro fundido solo necesitan ser soportadas dentro de las 18" (45.7 cm) a partir de cada punto de unión y horizontalmente cada 10 pies (3.05 m).

Combustibilidad y Uso en Espacios Plenum

La combustibilidad de los materiales de construcción está definida por la norma ASTM E 136 y es un factor a considerar en la selección de los materiales cuando pasan a través de las separaciones-para-fuego o para su inclusión en sistemas de retorno de aire sin conductos en espacios plenum. Los materiales clasificados como inflamables deben pasar el protocolo de prueba de la norma ASTM E 84 con valores de índice de menos de 25 para dispersión de flama y de 50 para desarrollo de humo. Las tuberías y conexiones de hierro fundido están clasificadas como no combustibles y se puede instalar en espacios plenum sin alguna consideración adicional. Debido a que las tuberías y conexiones de hierro fundido son no combustibles, no se quemaran dejando un agujero en el ensamble tasado para fuego. Por lo tanto, los instaladores sólo requieren sellar el espacio anular entre la pared y el tubo cuando las tuberías de hierro fundido penetran un ensamble tasado para fuego. Típicamente un bloque de lana mineral y calafateo resistente al fuego se utilizan para rellenar el espacio anular.

Aplicaciones de Ingeniería

En los últimos años se han introducido muchas nuevas innovaciones a la industria, incluyendo el drenaje sifónico de azotea, conexiones Sovent de flujo mejorado, los dispositivos para la admisión de aire y otros productos. Algunos de estos productos no se ajustan a las normas existentes o a los requisitos de los reglamentos de plomería. Por el contrario, están diseñados para un sistema por ingenieros y aprobados como un material alternativo dentro del reglamento.

Charlotte Pipe and Foundry fabrica los sistemas de tuberías y conexiones de conformidad a las normas publicadas ASTM y del Cast Iron Soil Pipe Institute (Instituto de Tuberías de Hierro Fundido, por su nombre en inglés). Los productos están garantizados para cumplir con los requisitos de las normas aplicables cuando se utilizan para las aplicaciones definidas dentro de estas normas. Charlotte Pipe and Foundry no aceptará responsabilidad alguna para aplicaciones que no estén de conformidad a las normas y estándares a los que fabricamos.

El Sistema Original de Conducción Verde

Las tuberías y conexiones de hierro fundido se fabrican a partir de chatarra reciclada de hierro y acero. Cada año evitamos que más de 159 mil toneladas de chatarra de hierro y acero se tiren en los vertederos ya de por si hacinados, convirtiéndolas en tuberías y conexiones de hierro fundido. Además de que al final de la vida de un edificio, el sistema de conducción de hierro fundido se puede recuperar y reciclar de nuevo para hacer una nueva fundición de tuberías y conexiones de hierro fundido u otros productos metálicos. Charlotte Pipe and Foundry Company certifica que sus tuberías y conexiones de hierro fundido son fabricados con un 96% de material reciclado de post-consumo (0% de material post-industrial).

GARANTIA LIMITADA

Los Productos de Charlotte Pipe and Foundry Company® (Charlotte Pipe®) se garantizan para estar libres de defectos de fabricación y de estar en conformidad con las normas actualmente aplicables de ASTM por un periodo de cinco (5) años a partir de la fecha de la entrega. La forma de compensar a los compradores cuando se necesite, es aplicar esta garantía que se limita al reemplazo o aplicación a la cuenta en crédito, del producto defectuoso. Esta garantía excluye cualquier gasto por el retiro o reinstalación de cualquier producto y de cualquier otro daño fortuito, resultante o punitivo. **Esta garantía limitada es la única garantía hecha por el vendedor y aplica explícitamente en lugar de cualquier otra de las garantías, expresas e implicadas, incluyendo cualquier garantía de negociabilidad e idoneidad para un propósito en particular.** Ninguna declaración, conducta o descripción por Charlotte Pipe o sus representantes, además o más allá de ésta Garantía Limitada, constituirán una garantía. Esta Garantía Limitada se puede modificar solamente mediante un escrito firmado por un representante legal de Charlotte Pipe.

Esta garantía limitada no se aplicará sí:

1) Los Productos se utilizan para otros propósitos diferentes a los previstos según lo definido por los reglamentos locales de plomería y construcción y a la normatividad aplicable de ASTM.
2) Los Productos no son instalados de forma adecuada y de acuerdo a la normatividad de la industria; instalados en conformidad con las instrucciones mas recientes publicadas por Charlotte Pipe y las buenas prácticas de plomería; e instalados en conformidad con todos requerimientos los códigos de plomería local, protección contra incendio y construcción.
3) Esta garantía limitada no se aplicará cuando los productos de Charlotte Pipe sean utilizados con los productos de otros fabricantes que no satisfagan la normatividad ASTM o CISPI o que no estén marcados de tal forma que indiquen claramente la entidad que los fabrica.
4) Esta garantía no se aplicará si los productos se unen con coples sin armazón metálico en instalaciones de hierro fundido tipo Acople Rápido (Sin Campana). Charlotte Pipe requiere que su tubería y conexiones de hierro fundido tipo Acople Rápido (Sin Campana) se deben unir únicamente con coples con armazón metálico fabricados de acuerdo a las normas CISPI 310, ASTM C 1277 y certificados por NSF® Internacional o con Coples para Servicio Pesado de acuerdo a la norma ASTM C 1540.
5) Los Productos fallan por causa de defectos o deficiencias en el diseño, la ingeniería o la instalación del sistema de conducción del cual forman parte.
6) Los Productos han sido sujetos a modificación; uso erróneo; aplicación equivocada; mantenimiento o reparación incorrecto; daños causados por la falla o negligencia de cualquier persona ajena a Charlotte Pipe; o cualquier otro acto o acontecimiento mas allá del control de Charlotte Pipe.
7) Los Productos fallan debido al congelamiento del agua en los Productos.
8) Los Productos fallan debido al contacto con agentes químicos, materiales bloqueadores de fuego, sellantes para roscas, productos plasticidas del vinilo u otros agentes químicos agresivos que no sean compatibles.
9) Salidas de tuberías, sistemas atenuantes de ruido u otros dispositivos que están permanentemente fijados a la superficie de los productos de PVC, ABS o CPVC de Charlotte® con cemento-solvente o pegamentos adhesivos.

Los productos de Charlotte Pipe se fabrican de acuerdo a la normatividad aplicable de ASTM o CISPI. Charlotte Pipe and Foundry **no puede** aceptar la responsabilidad por el desempeño, exactitud dimensional o la compatibilidad de las tuberías, conexiones, empaques o acoplamientos que no sean fabricados o vendidos por Charlotte Pipe and Foundry.

Esta Garantía Limitada no se aplicará a menos que se envíe por correo un aviso por escrito de un reclamo a Charlotte Pipe a la dirección que se muestra a continuación dentro de los 30 días posteriores al día en que se descubrió el producto supuestamente defectuoso.

Cualquiera de los productos de Charlotte Pipe presuntamente defectuosos **deberán** hacerse llegar para su verificación, inspección y determinar las causas a la siguiente dirección de Charlotte Pipe:

Charlotte Pipe and Foundry Company
Atención: Servicios Técnicos
2109 Randolph Road
Charlotte, Carolina del Norte 28207

El comprador debe obtener una autorización para la devolución de la mercancía y las instrucciones para el embarque de regreso a Charlotte Pipe de cualquier producto con reclamación por defecto o embarcado por error.

Cualquier producto de Charlotte Pipe que haya **probado** ser defectuoso por fabricación será reemplazado L.A.B. en el punto de la entrega original, o aplicado a crédito, a la discreción de Charlotte Pipe.

5/19/23

Charlotte Pipe y Charlotte son marcas registradas de Charlotte Pipe and Foundry Company.
© 1901-2023 Charlotte Pipe and Foundry Company

PO Box 35430 Charlotte, NC 28235 USA TELEFONO (704) 348 6450 FAX (704) 348 6332
www.charlottepipe.com

WA-SP (523)

UNA HISTORIA BREVE

En 1901, W. Frank Dowd edificó en Charlotte, Carolina del Norte, una pequeña fundición para fabricar tuberías y conexiones de hierro fundido destinadas a los sistemas de conducción del Sur de EE.UU., que por aquel entonces atravesaba una fase de reindustrialización tras la Guerra de Secesión. Los veinticinco trabajadores de esta fundición, pertrechados con carretillas, palas y la fuerza de sus músculos, producían entre ocho y diez toneladas diarias de tuberías y conexiones de hierro fundido.

W. Frank Dowd II asumió la gerencia de la compañía a la muerte de su padre en 1926. Tras dos décadas de duro trabajo, logró expandir el mercado de Charlotte Pipe and Foundry, además de sentar las bases de una sólida relación con sus clientes y de un servicio cuya calidad sigue siendo el principal distintivo de la empresa.

Sus dos hijos, W. Frank Dowd, Jr. y Roddey Dowd, Sr., se unieron a la compañía a principios de los años 50, asumiendo la tarea de mecanizar las instalaciones de producción de tuberías. Gracias a esta amplia modernización, Charlotte Pipe logró mantenerse a la vanguardia de la industria del hierro fundido en un momento en que muchos de sus competidores se tambaleaban.

En la actualidad, Frank Dowd IV y Roddey Dowd Jr., bisnietos del fundador, se mantienen fieles al compromiso de fabricar productos de alta calidad y ofrecer a sus clientes un excelente servicio. La empresa opera bajo un eficaz liderazgo gracias al esfuerzo de un grupo de 12 ejecutivos que, conjuntamente, han consagrado más de 230 años a la compañía. Gracias a la dedicación de este equipo y a la fructífera colaboración entre sus miembros, Charlotte Pipe está preparada para satisfacer las necesidades de sus clientes.

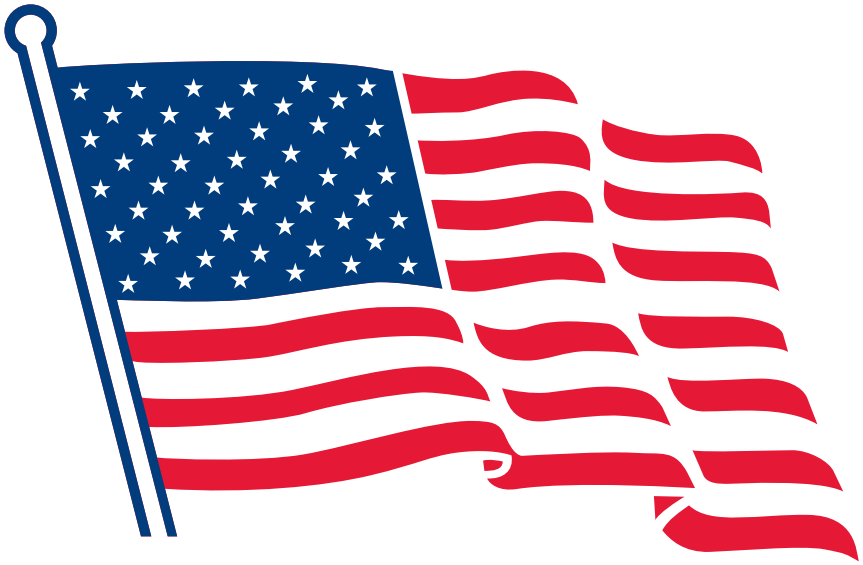
Ahora que emprendemos nuestro segundo siglo en el negocio de la plomería industrial, nuestra compañía se enfrenta a nuevos retos. Sin embargo, el desafío constante que se marcó su fundador sigue siendo el mismo: fabricar productos de la mejor calidad y respaldar estos productos con un excelente servicio al cliente.

El Sistema Invencible.

A nuestro parecer la información contenida en esta publicación es exacta. Sin embargo, Charlotte Pipe and Foundry no asume la responsabilidad de cualquier clase por la exactitud o parcialidad de tal información. La decisión final por la conveniencia de cualquier tipo de información o producto contemplado para ser utilizado es responsabilidad única del usuario. La manera de uso y sí se está violando patentes es también responsabilidad única del usuario.

CHARLOTTE
PIPE AND FOUNDRY COMPANY®

PO BOX 35430
CHARLOTTE
CAROLINA DEL NORTE 28235
TELEFONO (011) + 1 (704) 348-6450
TELEFONO EN LA CIUDAD DE MEXICO (55) 5615-0132
FAX 001-704-348-6554
WWW.CHARLOTTEPIPE.COM



Todos los productos de
Charlotte Pipe and Foundry Company
son orgullosamente fabricados en U.S.A.

Impreso en los Estados Unidos de Norte América